Изъ Гигіенической Лабораторіи профессора А. П. Доброславина.

Серія диссертацій, рекомендованных [illegible]

Golovatski (V. G.) Fouling of bases of cess-pits [in Russian], St. P., 1888
8vo.

№ 80.

580 (7)

Fouling of Bases

ЗАГРЯЗНЕНІЕ ПОЧВЫ

of cess pits

ВЫГРЕБНЫМИ ЯМАМИ.

ДИССЕРТАЦІЯ

НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

В. Я. Головацкаго.

Цензорами по порученію Конференціи были профессоры:
А. П. Доброславинъ, А. П. Діанинъ и **И. М. Сорокинъ.**

ROYAL COLLEGE OF SURGEONS OF ENGLAND
25 NOV 92
LIBRARY

ВИЛЬНА.
Типографія **А. Г. Сыркина**, Большая ул., собств. домъ № 88.

1888.

Изъ Гигіенической Лабораторіи профессора А. П. Доброславина.

Серія диссертацій, защищавшихся въ Императорской Военно-Медицинской Академіи въ 1887-88 академич. году.

№ 80.

ЗАГРЯЗНЕНІЕ ПОЧВЫ

ВЫГРЕБНЫМИ ЯМАМИ.

ДИССЕРТАЦІЯ

НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

В. Я. Головацкаго.

Цензорами по порученію Конференціи были профессоры:
А. П. Доброславинъ, А. П. Діанинъ и **И. М. Сорокинъ.**

ROYAL COLLEGE OF SURGEONS OF ENGLAND
25 NOV 92
LIBRARY

ВИЛЬНА.

Типографія **А. Г. Сыркина**, Большая ул., собств. домъ, № 88.

1888.

Докторскую диссертацію лекаря Головацкаго, подъ заглавіемъ „Загрязненіе почвы выгребными ямами“, печатать разрѣшается съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи оной было представлено въ конференцію Императорской военно-медицинской академіи 500 экземпляровъ ея. С.-Петербургъ, апрѣля 16 дня 1888 года.

Ученый Секретарь *В. Пашутинъ.*

I.

Испоконъ вѣковъ человѣкъ велъ болѣе или менѣе упорную борьбу съ собственными нечистотами и отбросами своего хозяйства, поступая съ ними по простому и весьма понятному, но въ тоже время примитивному девизу: „съ глазъ долой“ [1]). Даже кочевники не были избавлены отъ такихъ заботъ, останавливаясь въ своихъ постоянныхъ упорядоченныхъ перекочевкахъ по нѣсколько дней, а иногда и недѣль на однихъ и тѣхъ же мѣстахъ, они должны принимать—и въ самомъ дѣлѣ принимаютъ, самыя строгія мѣры противъ загрязненія вокругъ стоянки или лагеря. Подтвержденіемъ этого служитъ такъ называемая библейская гигіена, установленная въ Пятикнижіи и другими законодателями того времени для народа, искавшаго себѣ постояннаго мѣстожительства [2]). Законъ Моисея гласитъ такъ: „кромѣ твоего оружія должна быть у тебя лопатка и когда будешь садиться внѣ стана, выкопай яму и опять зарой ею испражненіе“ [3]). Этого было достаточно, чтобъ удовлетворить требованію эстетики и гигіены, потому что испражненія, разсѣянныя на большомъ пространствѣ, быстро измѣнялись подъ вліяніемъ естественныхъ факторовъ—солнца, дождя, вѣтра—и не грозили опасностью для общественнаго здоровья.

Но какъ только человѣкъ селится на одномъ излюбленномъ мѣстѣ, такъ кругомъ него собирается соръ, болѣе или менѣе сложный, что мы видимъ въ оставленныхъ имъ къёкенмедингахъ, буквально кухонныхъ остаткахъ, на берегахъ Даніи и Гольштиніи, въ терримарахъ и палафитахъ Италіи и тральбаутахъ или свай-

---

[1]) Эрисманъ. Курсъ гигіены, т. II, стр. 273.

[2]) Бензенгръ. Объ оздоровленіи городовъ, стр. 38.

[3]) Второзакон. XXIII гл. 13 и 14 ст.

ныхъ постройкахъ Швейцаріи и другихъ озеръ; тоже самое мы находимъ у живущихъ такимъ же образомъ въ наше время дикихъ жителей Полинезіи [1]).

По мѣрѣ увеличивающихся скученности населенія и развитія городовъ, нечистоты стали накопляться въ большихъ количествахъ и удаленіе ихъ становилось все затруднительнѣе. Обычнымъ способомъ здѣсь является передача испражненій и грязныхъ водъ землѣ. Но уже и въ древнія времена встрѣчаются попытки избавить городъ отъ накоплявшихся нечистотъ болѣе раціональнымъ способомъ. По словамъ Layard'a [2]) улицы Вавилона были снабжены подземными сплавными водостоками, сообщавшимися съ домами отдѣльными трубами. Въ столицахъ Греціи находились мѣста для принятія нечистотъ и существовалъ цѣлый классъ людей, занятіемъ которыхъ была очистка отхожихъ мѣстъ [3]). Въ Карѳагенѣ были построены Гелономъ Феакскіе стоки за 309 л. до Р. Х. (Diodor. Sicil. Libr. XI, XXV). Въ древнемъ Римѣ за 500 лѣтъ до Р. Х. была построена Тарквиніемъ Старшимъ знаменитая cloaca maxima, первоначально назначенная для дренажа и осушенія форума, но впослѣдствіи служившая для отвода нечистотъ. Въ Римѣ на форумѣ и другихъ общественныхъ мѣстахъ находимъ уже публичные отхожіе дома, которые назывались forica и сборщики платы за пользованіе ими—foricarii. Въ Римѣ былъ устроенъ cloacarium, налогъ для содержанія стоковъ, а инспектора ихъ назывались curatores cloacarum. При республикѣ ихъ надзоръ соотвѣтствовалъ цензорамъ. Въ частныхъ домахъ отхожія мѣста располагались обыкновенно внутри, большею частію въ кухняхъ, какъ указываютъ развалины Помпеи, и снабжались водой; здѣсь уже пользовались сидѣньемъ съ очками; дождевыя и кухонныя воды удалялись въ море стоками. Очистка публичныхъ отхожихъ мѣстъ произво-

---

[1]) Бензенгръ. Ibidem.

[2]) Fonssagrives. Hygiène et assainissement des villes, p. 223. Большая часть историческихъ данныхъ заимствована мною изъ этого сочиненія и указаннаго далѣе Карловича.

[3]) Карловичъ. Санитарно-инженерные очерки. Въ этомъ сочиненіи составленъ историческій очеркъ по сочиненію Liger'a, котораго къ сожалѣнію я не могъ разъ искать.

дилась водою при помощи губокъ, насаженныхъ на палку. О способѣ очистки отхожихъ мѣстъ находимъ разныя указанія: согласно нѣкоторымъ изъ нихъ римскіе дома были снабжены такими же выгребами, какіе существуютъ еще въ настоящее время и очистка ихъ производилась такъ-же, какъ и теперь. Кромѣ того предполагаютъ, что вывозъ производился на возахъ въ особое мѣсто, носившее названіе sterquilinium и находившееся за городомъ. Другое мнѣніе заключается въ томъ, что выгребовъ вовсе не было, а что жители каждаго дома выставляли по утрамъ нечистоты съ остальнымъ отбросомъ на улицу, которые оттуда убирались возами. Однако римское законодательство запрещаетъ выбрасывать или складывать отбросы на улицахъ. На термахъ Трояна было написано: „Jovem et Junonem et duodecim deos iratos habeat quisquis hic minxerit aut cacavit“.

Въ книгѣ XVIII гл. X „de via publica“: non permittunt autem aediles rixari in viis neque stercora projicere, neque morticina, neque pelles“.

Наиболѣе вѣроятно мнѣніе, что отбросы шли прямо въ стоки. Есть примѣры, что отхожія мѣста соединялись съ рѣками или ручьями; много такихъ каналовъ, идущихъ въ Сену, открыто при раскопкахъ въ Парижѣ.

Въ средніе вѣка населеніе городовъ мало заботится о чистотѣ и гигіенѣ и удаляетъ нечистоты самымъ простымъ способомъ: спускаетъ ихъ либо въ протекавшіе по улицамъ ручьи или вырытыя позади домовъ канавы, либо накопляетъ ихъ на узкихъ дворахъ и задворкахъ въ огромныхъ ямахъ, откуда жидкія части просачиваются въ почву. Въ монастыряхъ мы встрѣчаемъ въ XII вѣкѣ отхожія мѣста, отдѣльныя отъ жилыхъ помѣщеній, принимающія иногда видъ башенъ, этажи которыхъ сообщаются съ этажами жилаго помѣщенія помощью мостовъ. Мосты эти иногда преобразуются въ корридоры, закрытые сверху и снабженные окнами. Въ замкахъ встрѣчаются болѣе примитивныя мѣста, расположенныя въ выступающихъ балконахъ, откуда нечистоты прямо попадаютъ вдоль стѣнъ на землю или рвы. Въ замкѣ Marcoussy (XIII стол.) устройство отхожихъ мѣстъ похоже на наши пролетныя мѣста и

имѣетъ подъ собою большую выгребную яму, покрытую сводомъ. Самый старый изъ имѣющихся документовъ, относящійся до санитарныхъ постановленій во Франціи, относится къ 1270 году; въ немъ запрещается выкидывать на улицу нечистоты, а также выбрасывать ихъ черезъ окна. Въ Англіи изданъ въ 1388 году законодательный актъ, налагающій штрафъ на того, кто спускаетъ отбросы въ рѣку [1]). Но несмотря на строгое наказаніе (штрафъ въ 60 sols и заключеніе въ тюрьму) въ концѣ XII вѣка изверженія часто складываются на улицахъ. Въ 1506 году во Франціи жители сами очищали выгреба, а затѣмъ уже облагались налогомъ за очистку. Накопленіе зловредныхъ массъ повело окончательно къ повсемѣстному взрыву эпидеміи, извѣстной подъ именемъ „черной смерти“ [2]). По Гекеру въ первую эпидемію XIV столѣтія вымерла $^1/_4$ всего населенія Европы [3]).

Примѣненіе человѣческихъ нечистотъ къ удобренію, практикуемое Римлянами и потомъ заброшенное, начинаетъ распространяться въ XVI вѣкѣ. Нечистоты примѣнялись въ такомъ же видѣ, какъ у Арабовъ, т. е. выдержавъ ихъ нѣсколько лѣтъ, où il devait perdre sa malice.

Только въ началѣ XVIII столѣтія является попытка устроить непроницаемые выгреба съ употребленіемъ для этого глины. Съ 1777 года начинаются опыты съ цѣлью изучить свойства газовъ, выдѣляющихся въ выгребахъ и дезинфецировать эти послѣдніе. Подъ вліяніемъ этихъ изслѣдованій были предложены слѣдующія средства для уменьшенія вреда и развитія газовъ: снабженіе выгребщиковъ масками съ трубками, сообщающимися съ наружнымъ воздухомъ, переработка фекальныхъ массъ въ торфъ для употребленія въ топливо; отдѣленіе жидкихъ изверженій отъ твердыхъ, примѣненіе насосовъ къ очисткѣ выгребовъ, которые до этого времени очищались ковшами, наконецъ явилось предположеніе учредить подвижныя отхожія мѣста подъ названіемъ pots de chambres.

---

[1]) Поповъ. Искусство оздоровленія городовъ, стр. 3.

[2]) Op. cit., p. 529. Взято изъ соч. The disposal of sewage by C. F. Folsom M. D. Seventh annual report of the state board of heatth of Massachusetts 1876.

[3]) Op. cit., p. 529. Взято изъ соч. Hecker on the epidemics of the Midlle ages etc.

Въ это время Girand предложилъ вмѣсто выгребовъ употреблять большія бочки, изъ которыхъ нечистоты должны быть выпускаемы въ небольшіе стоящіе подъ ними сосуды; труба, соединяющая эти сосуды съ бочкой, снабжалась краномъ. Gourlier предложилъ потомъ употреблять дѣленіе выгребной ямы дырчатой перегородкой на двѣ части.

Съ тѣхъ поръ научная разработка вопросовъ, относящихся къ уменьшенію зла, причиняемаго отбросами, настойчиво продолжается и по настоящее время. Не стану перечислять всей массы средствъ, предложенныхъ съ этой цѣлью, скажу только, что еще до сихъ поръ не найдено цѣлесообразнаго способа удаленія нечистотъ, который бы удовлетворялъ гигіеническимъ и экономическимъ требованіямъ.

Краткій историческій очеркъ приведенъ мною затѣмъ, чтобы показать, какъ медленно двигалась разработка столь важнаго вопроса, несмотря на то, что Римляне уже достигли значительной степени совершенства въ способахъ удаленія нечистотъ. Теперь мы возобновляемъ эти старые способы только въ значительно усовершенствованной формѣ.

Въ силу человѣческой инертности относительно гигіеническихъ вопросовъ, можно смѣло сказать, что пройдетъ еще очень много времени, пока на практикѣ будутъ повсюду осуществлены раціональные способы удаленія нечистотъ.

Поэтому изученіе вреда, причиняемаго существующими въ настоящее время плохими способами, не можетъ не представлять живѣйшаго интереса. Такое изученіе дастъ возможность уменьшить зло, пока оно не искоренено совсѣмъ и побудитъ усиленно добиваться скорѣйшаго введенія раціональныхъ способовъ удаленія нечистотъ, давшихъ блестящіе результаты въ тѣхъ городахъ Европы, гдѣ они примѣнены.

II.

Всѣ нечистоты и отбросы, которые подлежатъ удаленію изъ населенныхъ мѣстъ, могутъ быть раздѣлены на слѣдующія группы:

1) Плотныя и жидкія испражненія людей и животныхъ;

2) Помои изъ кухонь, прачечень, бань, боенъ и т. д.

3) Сточныя воды съ фабрикъ, заводовъ и др. промышленныхъ заведеній.

4) Дождевая вода, стекающая съ крышъ, съ поверхности дворовъ, улицъ и площадей.

5) Плотные отбросы изъ кухонь, боенъ, фабрикъ и заводовъ и проч.

6) Уличный соръ [1]).

Относительныя количества этихъ группъ не могутъ, конечно, быть однообразны: они зависятъ отъ многихъ мѣстныхъ условій. Поэтому встрѣчающіяся въ литературѣ числовыя данныя различны. Для того, чтобы дать приблизительное понятіе о нихъ, приведемъ среднія, принимаемыя Петтенкоферомъ [2]) и Франклендомъ [3]).

Въ годъ на одного человѣка приходится:

	По Петтенкоф.		По Франкленду.	
Твердыхъ экскремент. .	34	килогр.	32,76	кил.
Жидкихъ „ . .	428	„	425,88	„
Кухонныхъ отброс. и сора	90	„	90,09	„
Золы отъ топки . . .	15	„	14,74	„
	567	килогр. Помой	10809,84	„

Главную роль играютъ помои, которыхъ 92,792% по Петтенкоферу и 95,58% по Франкленду, въ то время какъ мочи 5,440% и 3,7%, а кала 0,402% и 0,288%.

За то по качеству, т. е. по количеству веществъ, способныхъ заражать тѣ среды, съ которыми они соприкасаются, калъ и моча значительно превосходятъ помои. Поэтому неудивительно, что че-

---

[1]) Эрисманъ. Курсъ гигіены, стр. 276.

[2]) Петтенкоферъ. Канализація и вывозъ нечистотъ, стр. 11.

[3]) Поповъ. Op. cit., стр. 27.

ловѣческія испражненія обращали всегда на себя главное вниманіе.

Вредъ, который приносятъ городскія нечистоты, скопляющіяся около человѣческихъ жилищъ, сводится на порчу воздуха и загрязненіе почвы. Загрязненіе почвы въ свою очередь ведетъ къ загрязненію почвеннаго воздуха и почвенной воды. „Какъ бы мы крѣпко ни запирались,“ говоритъ Петтенкоферъ [1]), „въ нашихъ домахъ, двѣ нити все таки связываютъ насъ съ почвой,—это вода, которую мы *иногда* достаемъ изъ нея и воздухъ, часть котораго мы *всегда* получаемъ изъ нея же“.

Въ доказательство проникновенія почвеннаго воздуха въ жилища Петтенкоферъ приводитъ изслѣдованія д-ра Vorster'a, который нашелъ въ первомъ этажѣ около 50%, а во второмъ около 38% подвальнаго воздуха; въ подвалѣ находились бочки съ виномъ въ періодѣ броженія.

Загрязненіе почвенной воды въ городахъ констатировано всѣми лицами, изслѣдовавшими городскіе колодцы, наполняющіеся ею. Такъ, Штаммъ утверждаетъ, что въ городахъ вода всюду въ колодцахъ загрязнена, но это можетъ быть незамѣтно. Гиршъ приводитъ случай, гдѣ вода колодца, находившагося на разстояніи десяти футовъ отъ хорошо устроенной цементированной выгребной ямы, черезъ полтора года содержала огромное количество гніющихъ веществъ. Въ Лейпцигѣ ямы отхожихъ мѣстъ сдѣлали негодными для питья воду Плейса и большей части городскихъ колодцевъ [2]). Фодоръ [3]) находилъ *въ литрѣ воды:*

Органич. веществ.	Хлора.	Азотн. кисл.	Азотистой к.	Амміака.
до 880 миллигр.	777 мгр.	1350 мгр.	218 мгр.	130 мгр.
	Въ Ганноверѣ: [4])			
„ 4198 „	838 „	476 „	—	104,4 „
	Въ хорошихъ колодцахъ:			
„ 13 „	9,5 „	19,8 „	0 „	0,06 „

[1]) Петтенкоферъ. l. c., стр. 58.

[2]) Флюгге. Санитарныя способы изслѣдованія, стр. 739.

[3]) Fodor. Hygienische Untersuchungen. II, стр. 22.

[4]) Эрнсманъ. l. c., стр. 189.

Загрязненіе самой почвы въ городахъ достигаетъ до высокой степени. Ниже у меня помѣщены числовыя данныя, полученныя разными изслѣдователями при анализѣ почвы городовъ, теперь я ограничусь слѣдующей выдержкой весьма рельефно характерующей загрязненіе ея.

„Степень загрязненія почвы въ старыхъ городахъ возлѣ жилищъ“, говоритъ Eigenbrodt [1]), „вызываетъ изумленіе. Судить о ней мы можемъ потому, что находимъ при постройкахъ. Въ Дармштадтѣ подпочва пронизана массой различной толщины слоевъ соли, напластанныхъ одинъ на другой. Подобную черную соль находили въ почвѣ, лежащей возлѣ и подъ заброшеннымъ выгребомъ въ Данцигѣ. Послѣ большаго пожара въ Гамбургѣ нашли въ подпочвѣ новый, до тѣхъ поръ неизвѣстный минералъ, названный струвитомъ, оказавшійся по дальнѣйшимъ изслѣдованіямъ фосфорно-кислой амміакъ магнезіей“.

Если же мы зададимся вопросомъ, что же именно главнымъ образомъ обусловливаетъ такое загрязненіе, то у всѣхъ изслѣдователей найдемъ одинъ и тотъ же отвѣтъ: выгребныя ямы и непрочные стоки. Поэтому естественно было бы ожидать, что эти, такъ сказать, главные разсадники загрязняющихъ веществъ подвергнутся обстоятельнымъ изслѣдованіямъ для опредѣленія загрязняющаго вліянія ихъ. „Было бы очень цѣлесообразно изслѣдовать ближе почву подъ выгребами“, говоритъ Петтенкоферъ [2]). Но если мы обратимся къ литературѣ этого вопроса, то не найдемъ ни одного систематическаго изслѣдованія и только небольшое количество анализовъ почвы и почвенной воды въ сосѣдствѣ съ выгребными ямами. Цѣль этихъ анализовъ показать, что ямы дѣйствительно загрязняютъ значительно почву и колодезную воду. Единственный Вольфгюгель [3]) сдѣлалъ сравнительныя изслѣдованія почвы около навозной ямы, выгребовъ, старыхъ и новыхъ стоковъ и улицъ Мюнхена, чтобы опредѣлить сравнительное за-

---

[1]) Eigenbrodt. Städtereinigung zur Verhütung der steigenden Verunreinigung des Erdbodens unserer Wohnorte, стр. 7.

[2]) Петтенкоферъ. l. c. стр. 45.

[3]) Zeitschrift für Biologie. XI.

грязняющее вліяніе ихъ. У Бубнова [1]) еще находимъ анализъ четырехъ пробъ почвы, взятыхъ на разныхъ разстояніяхъ около выгребной ямы. Ниже я приведу эти данныя и воспользуюсь ими для пополненія своихъ.

Вслѣдствіе такой скудости данныхъ, о загрязненіи почвы судятъ на основаніи соображеній a priori. Такъ напр., такой основательный изслѣдователь, какъ Фодоръ [2]), говоритъ: „нужно также признать благодѣтельной связующую силу почвы, благодаря которой загрязненіе, причиняемое нашими выгребами и стоками обыкновенно удерживается въ узкихъ границахъ и рѣдко простирается на большое пространство. Такимъ образомъ почва двухъ сосѣднихъ домовъ въ отношеніи загрязненія можетъ быть чрезвычайно различной: въ одномъ она можетъ быть занесена и превращена въ навозную кучу, въ другомъ можетъ быть слой глины или песку, который сохранитъ вполнѣ ея первоначальную чистоту. Въ почвенной водѣ можетъ повториться то же самое, что и въ почвѣ около домовъ“.

Сравнивая почву подъ выгребами и стоками съ почвой, взятой въ тѣхъ же домахъ во дворѣ, Фодоръ получаетъ громадную разницу. Въ первой оказывается азота отъ 4,079 до 12,360 грам. на 1 килогр. совершенно сухой почвы, а во второй отъ 0,047 до 0,073 гр.; въ то время какъ среднія изъ анализовъ пробъ почвы, взятыхъ въ 43 домахъ на разстояніи отъ выгребовъ менѣе десяти шаговъ и болѣе 10 шаговъ, разнятся незначительно. Такъ, Фодоръ получилъ азота въ миллиграммахъ:

	На глубинѣ:			Среднее.
	1 метра;	2 метр.	4 метр.	
Ближе 10 шаговъ . . .	0,500	0,346	0,220	1,066
Дальше 10 „ . . .	0,435	0,350	0,138	0,936.

Такая незначительная разница объясняется тѣмъ, что Фодоръ для большей увѣренности взялъ слишкомъ большое разстояніе (у меня получился наибольшій предѣлъ загрязненія на разстояніи 5

---

[1]) Сборникъ работъ гигіен. лабор. Московск. универс.

[2]) Fodor. Op. cit. стр. 25 ч. II.

[3]) Ibidem. стр. 218 и 219.

аршинъ отъ выгреба) и потому въ среднія цифры почвы, загрязненной выгребами, попали цифры почвы незагрязненной.

Существующія практическія правила оказываются совершенно невѣрными.

Такъ, выработанныя петербургской комиссіей общественнаго здравія и одобренныя городской думой правила [1]) для устройства выгребовъ съ отдѣленіемъ жидкихъ нечистотъ отъ твердыхъ, при которомъ допускается спускъ жидкихъ нечистотъ въ подземныя сточныя трубы изъ простыхъ отхожихъ мѣстъ, гласятъ такъ: выгребъ помѣщается внѣ зданія на дворѣ, не ближе къ фундаменту, какъ на одинъ аршинъ и если ближе одного аршина, то съ заполненіемъ промежутка глиной.

Между тѣмъ по моимъ изслѣдованіямъ выходитъ, что и на разстояніи 2 арш. отъ сруба подобныхъ выгребовъ почва можетъ быть загрязнена содержимымъ ихъ, каковое при указанныхъ комиссіей условіяхъ заражало бы почву подъ домомъ, пропитывало стѣны и портило вѣчно воздухъ въ домахъ. По Роту и Лексу [2]) выгребъ долженъ быть удаленъ по крайней мѣрѣ на 3 фута отъ ближайшей жилой постройки, что выйдетъ черезчуръ близко при проницаемомъ выгребѣ; на такомъ разстояніи получалось иногда громадное загрязненіе почвы.

Въ виду вышеуказанныхъ соображеній, я охотно принялъ предложеніе многоуважаемаго профессора А. П. Доброславина заняться изслѣдованіемъ загрязненія почвы около выгребовъ съ цѣлью хотя нѣсколько пополнить пробѣлъ по такому важному вопросу.

III.

Способъ изслѣдованія мною почвы около выгребныхъ ямъ былъ слѣдующій: я вбивалъ газовую желѣзную трубу діаметромъ въ 2 дюйма съ отточеннымъ концомъ; почва при этомъ входила въ

---

[1]) Эрисманъ. Op. cit. стр. 304.

[2]) Roth u Lex. Handbuch der Militärgesundheitspflege, I. стр. 446.

трубу въ видѣ пробки. Въ виду того, что почва въ трубѣ сбивалась въ плотную массу, могущую закупорить ее и воспрепятствовать дальнѣйшему вхожденію почвы, время отъ времени приходилось вынимать трубу и выколачивать изъ нея всю почву. Тоже приходилось продѣлывать, когда труба при вбиваніи случайно попадала на кирпичъ или дерево и они плотно закупоривали ее. Иногда приходилось предварительно вбивать желѣзный ломъ для того, чтобы расчистить путь для трубы. Когда труба достигала той глубины, на которой желательно было бы взять образчикъ почвы, то извлекали изъ земли трубу и изъ конца ея извлекалось достаточное для изслѣдованія количество почвы въ банку съ притертой пробкой.

Этотъ способъ имѣетъ значительныя преимущества по простотѣ приборовъ и легкости обращенія съ ними, но представляетъ то неудобство, что въ плотномъ грунтѣ нельзя вбивать трубы на большую глубину, потому что и мною употреблявшуюся, двухъ аршинную трубу изъ глинистой почвы Петергофа насилу вытаскивали четверо рабочихъ.

Изъ добытыхъ такимъ путемъ образцовъ почвы отвѣшивались три пробы по десяти (10) граммъ каждая для количественнаго изслѣдованія азота, хлора и воды.

Количество азота опредѣлялось по способу Кіельдаля, видоизмѣненному Гильфартомъ [1]) и анализъ производился слѣдующимъ образомъ: 10 граммъ почвы помѣщались въ колбу емкостью въ 200 к. с., смѣшивались съ 0,7 грм. окиси ртути и кипятились съ 20 к. с. крѣпкой сѣрной кислоты, смѣшанной съ дымящейся въ отношеніи 3:2. Это кипяченіе продолжалось отъ двухъ до шести часовъ, пока жидкость не обезцвѣчивалась. По охлажденіи она разбавлялась водой, вновь охлаждалась, послѣ чего къ ней прибавлялся 4% растворъ сѣрнистаго калія. Количество послѣдняго опредѣлялось цвѣтомъ жидкости, которая должна была быть доведена постепеннымъ прибавленіемъ сѣрн. калія до легкаго мут-

---

[1]) Журналъ Русск. физико-химич. Общества за 1883 г., стр. 520 и за 1885 годъ, стр. 68.

новатаго оттѣнка. Недостатокъ или избытокъ сѣрнистаго калія велъ къ тому, что въ дальнѣйшемъ перегонъ получался мутнымъ, а иногда совершенно негоднымъ для опредѣленія азота, такъ какъ перегонъ при титрованіи требовалъ для нейтрализаціи щелочи больше, чѣмъ сколько выходило по разсчету на титрованную сѣрную кислоту, налитую для поглощенія амміака. Въ виду этихъ неудобствъ, дѣлавшихъ анализъ или никуда негоднымъ, или сомнительнымъ, окись ртути была замѣнена окисью мѣди, которой бралось 0,2—0,3 грамма. Въ остальномъ постановка анализа не мѣнялась; только жидкость въ концѣ кипяченія получалась не безцвѣтная, а синеватая или зеленоватая и только при охлажденіи она обезцвѣчивалась, что указывало на полное пережиганіе органическихъ веществъ. Окись мѣди испытывалась также Гильфартомъ, но онъ нашелъ, что съ окисью ртути пережиганіе происходитъ скорѣе, съ чѣмъ я вполнѣ согласенъ. Все же болѣе 10 часовъ мнѣ не приходилось пережигать почву.

Такое видоизмѣненіе нисколько не вліяетъ на точность анализа, что было доказано параллельными опредѣленіями азота (въ нашатырѣ, мочевинѣ, хлѣбѣ, почвѣ) по Кіельдалю, Гильфарту и съ прибавленіемъ окиси мѣди, произведенными д-ромъ Брусянинымъ и мною въ гигіенической лабораторіи В. М. Академіи. По способу Штуцера, пережиганіе производится съ водной окисью мѣди, прибавляемой для осажденія бѣлковъ. Видъ мѣднаго окисла не играетъ никакой роли, потому что анализы удавались и съ мѣднымъ купоросомъ вмѣсто окиси мѣди.

Замѣна ртути мѣдью дѣлала дальнѣйшее прибавленіе сѣрнистаго калія излишнимъ и этимъ ускоряла анализъ.

Полученный любымъ изъ описанныхъ способовъ растворъ по совершенномъ охлажденіи вливался въ $^3/_4$ литровую колбу съ цинковыми стружками; туда же прибавлялся ѣдкій натръ удѣльн. вѣса 1,3 до явной щелочной реакціи, что узнавалось по рѣзкому окрашиванію предварительно прибавленнаго фенолъ-фталеина.

Изъ этой смѣси амміакъ отгонялся обычнымъ способомъ: нагрѣваніемъ колбъ въ ваннахъ изъ раствора хлористаго кальція, во избѣжаніе частаго лопанія колбъ и потери анализа. Отогнан-

ный амміакъ поглощался въ пріемникѣ титрованнымъ растворомъ сѣрной кислоты и количество его потомъ опредѣлялось титрованіемъ ѣдкимъ баритомъ, причемъ индикаторомъ служилъ фенолъфталеинъ.

Для опредѣленія количества хлора, находящагося въ изслѣдуемой почвѣ, опредѣленное количество ея смѣшивалось въ колбѣ съ опредѣленнымъ объемомъ дистиллированной воды и оставлялось стоять въ теченіи нѣсколькихъ сутокъ, время отъ времени взбалтывая смѣсь. Потомъ, давши совершенно осѣсть почвѣ, осторожно пипеткой часть жидкости переносилась на фильтръ и опредѣленный объемъ профильтрованной жидкости титровался по способу Мора растворомъ азотнокислаго серебра. Индикаторомъ служилъ растворъ насыщеннаго хромокислаго кали.

Количество азотнокислаго серебра, необходимаго для окрашиванія дистиллированной воды, взятой въ томъ же объемѣ, какъ и водная вытяжка, опредѣлялось каждый разъ передъ анализомъ. Также каждый разъ провѣрялась нейтральная реакція изслѣдуемой жидкости.

Что касается до содержанія въ почвѣ воды, то она опредѣлялась высушиваніемъ опредѣленнаго количества въ воздушной банѣ при температурѣ 110° Ц.

Окончательный разсчетъ количества азота и хлора производился на вѣсъ почвы, лишенной воды вышеупомянутымъ способомъ.

Для контроля производились анализы нѣсколькихъ порцій одной и той же пробы почвы.

Пробы почвы брались не ближе 0,5 метра отъ поверхности земли, чтобъ избѣжать случайнаго загрязненія. Для того чтобы судить, на сколько равномѣрно загрязняется почва въ разныя стороны отъ выгреба, пробы брались по двумъ направленіямъ, идущимъ подъ прямымъ угломъ другъ къ другу, если, конечно, этому не мѣшали какія либо условія мѣстности. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ добываніе пробъ облегчалось случайными раскопками около выгребовъ, для укладки, напримѣръ, фундамента на мѣстѣ срытой постройки. Такимъ путемъ я бралъ пробы, начиная отъ самой

стѣнки выгреба, все удаляясь по прямой линіи до тѣхъ поръ, пока не получалъ пробы, содержащей количество азота близкое къ общему загрязненію даннаго мѣста.

Для опредѣленія послѣдняго, я бралъ пробы вдали отъ выгреба въ такомъ мѣстѣ, гдѣ предполагалъ, что почва не загрязнена какимъ либо особымъ факторомъ, въ родѣ сточной трубы, умышленнаго унаваживанія и т. д. Для изслѣдованія я выбиралъ выгреба наиболѣе проницаемые, т. е. состоящіе изъ простаго деревяннаго сруба, не могущаго представить препятствій для проникания содержимаго въ почву, въ виду разрушающаго дѣйствія на дерево продуктовъ разложенія экскрементовъ [1]). Одинъ выгребъ былъ даже совсѣмъ безъ сруба.

Мнѣ кажется, что наиболѣе интересно знать maximum загрязненія почвы выгребами, потому что степень загрязненія другими, лучше устроенными выгребами, будетъ колебаться въ предѣлахъ отъ найденнаго maximum'а до нуля и эта степень, конечно, будетъ зависѣть отъ массы мѣстныхъ техническихъ особенностей каждаго. Кромѣ того деревянные выгреба наиболѣе распространены, по крайней мѣрѣ у насъ въ Россіи. Не могу не замѣтить, что есть выгреба еще болѣе проницаемые, чѣмъ изслѣдованные мною, это—„поглащающія ямы“ (schwindgruben [2]) или schlinggruben [3]), не требующія десять лѣтъ очистки, но такихъ къ сожалѣнію я не встрѣтилъ. Въ виду вышеуказанныхъ соображеній я выбиралъ выгреба, дѣйствующіе продолжительное время.

Для того, чтобы результаты были согласнѣе и не разнообразились различіемъ характера грунта, въ которомъ помѣщались выгреба, я дѣлалъ изслѣдованія въ небольшомъ районѣ, предполагая, что тогда характеръ почвы будетъ всюду одинаковъ.

---

[1]) Roth und Lex. Handbuch der Militärgesundheitspflege, s. 446.

[2]) Петтенкоферъ. Канализація и вывозъ нечистотъ, стр. 45.

[3]) Розенталь. Лекціи по гигіенѣ. Практическая медицина № 2, стр. 49.

IV.

Теперь перейдемъ къ разсмотрѣнію общаго характера почвы тѣхъ мѣстъ, гдѣ я изслѣдовалъ выгребныя ямы. Одна часть выгребовъ находилась на Выборгской сторонѣ въ Петербургѣ; другая—въ Петергофѣ въ районѣ мѣстности, называемой „Егерской Слободой".

Почву С.-Петербурга Климонтовичъ [1]) характеризуетъ такъ: самый поверхностный слой вездѣ насыпной, но толща его утончается по мѣрѣ удаленія отъ набережной Невы къ сѣверу. Во дворѣ лѣтняго Клиническаго Госпиталя толщина этого слоя—1,0 метр.; у Анатомическаго Института 0,85 м. Весь насыпной слой состоитъ изъ разнообразныхъ городскихъ остатковъ, песку, кирпича, кусковъ дерева, большею частію полусгнившихъ; вообще, этотъ слой подверженъ частымъ взрываніямъ при поправленіи водопроводныхъ и газопроводныхъ трубъ. За насыпнымъ слоемъ слѣдуетъ незначительный слой черной земли, толщиною большею частію въ нѣсколько сантиметровъ, а затѣмъ уже слѣдуетъ слой песку, а именно: тонкій изъ крупнозернистаго и толстый изъ мелкозернистаго. На третьемъ метрѣ зернистость песка обыкновенно очень незначительна и онъ становится уже пловучимъ, представляя собою сѣрое жидкое тѣло.

Эта характеристика въ общемъ соотвѣтствуетъ тѣмъ пробамъ, которыя я находилъ при изслѣдованіи.

Такъ какъ пробы брались мною на глубинѣ отъ 0,5—2 метровъ слишкомъ, то мнѣ приходилось получать ихъ какъ изъ насыпнаго слоя, такъ и изъ слоя чернозема, песку (который у меня всегда былъ мелкозернистымъ) и изъ нижняго сѣраго пловучаго слоя. Въ виду вышеуказанныхъ условій, т. е. искусственной разрыхленности насыпнаго слоя и преобладанія песка въ нижнихъ слояхъ, почва представляла весьма удобныя условія для проникновенія содер-

---

1) Климонтовичъ. Опытъ рѣшенія вопроса объ источникахъ почвенн. воды въ С.-Петербургѣ. Дисс. Стр. 48.

жимаго ямъ, что и было желательно по вышеуказаннымъ причинамъ.

Болѣе подробнаго изученія физическихъ свойствъ почвы я не производилъ на основаніи слѣдующихъ соображеній: самое интересное для нашихъ цѣлей было бы знаніе проницаемости почвы и притомъ главнымъ образомъ въ горизонтальномъ направленіи, но трудно предполагать, чтобы лабораторные опыты, производимые надъ искусственной или выкопанной почвой, могли дать намъ хотя приблизительно вѣрное понятіе о проходимости для воды той или другой почвы [1]). Это объясняется тѣмъ, что только въ исключительныхъ случаяхъ мы имѣемъ дѣло съ однородной почвой [2]); большею частію почва состоитъ изъ смѣси разнообразныхъ, какъ по минералогическому характеру, такъ и по величинѣ зерна, частицъ и къ тому же эти разнообразныя составныя части находятся въ ней въ совершенно различной пропорціи. [3]) Пластъ земли большею частію не однороденъ и состоитъ изъ нѣсколькихъ слоевъ, отличающихся другъ отъ друга по своему строенію. Чтобы опредѣлить отношеніе такой почвы къ просачивающейся чрезъ нее водѣ, необходимо подробное послойное изслѣдованіе всего почвеннаго пласта и притомъ въ его естественномъ состояніи, а не съ тѣмъ искусственно приготовленнымъ землистымъ порошкомъ, который обычно употребляется при опредѣленіи отношенія почвы къ водѣ. [4]).

Способъ же Пфаффа годится только для опредѣленія проницаемости данной почвы для атмосферныхъ осадковъ сверху внизъ, что не имѣетъ существеннаго значенія для нашихъ цѣлей.

Лучшимъ доказательствомъ практической неприложимости лабораторныхъ изслѣдованій къ проницаемости почвы въ ея естественномъ состояніи можетъ послужить то, что почва Петергофа, оказавшаяся по изслѣдованіямъ д-ра Рощинина [5]) въ боль-

---

[1]) Эрисманъ. Курсъ гигіены, т. I. стр. 349 и Флюгге. Руководство къ гигіенич. способамъ изслѣдованія. Стр. 254.

[2]) Щербаковъ. Способы санитарн. изслѣдов. Ч. II, стр. 223.

[3]) Эрисманъ, ibid.

[4]) Щербаковъ, l. c. стр 230.

[5]) Рощининъ. Почва города Петергофа. Дисс.

шей части слоевъ или вовсе непроницаемой или малопроницаемой, была загрязнена выгребами на разстояніи болѣе двухъ метровъ отъ стѣнки.

Впрочемъ для полноты характера почвы, изслѣдованной мною, приведу данныя изъ работъ Калустова [1]) и Иванова [2]), имѣвшихъ дѣло съ почвой двора Анатомическаго Института В. М. Академіи, т. е. почти тамъ, гдѣ и я между прочимъ изслѣдовалъ почву.

По Иванову песчаный слой состоялъ изъ 68,6% средняго песка, т. е. съ діаметромъ отъ 0,5—0,25 мм.; 21,4% крупнаго песка (т. е. 1—0,5); 11,2% мелкаго песка (меньше 0,25) и около 2% очень крупнаго (т. е. отъ 1 мм. до 3 мм.). Порозность этого песка была 37%. По Калустову сѣрый мелкозернистый песокъ, лежавшій подъ слоемъ чернозема, состоитъ изъ 93,4% мелкаго (т. е. меньше 0,25), 5,2% средняго и 0,04% крупнаго. Порозность его была въ среднемъ 44%. Черноземъ имѣлъ по изслѣдованіямъ обоихъ 70% порозности.

Для опредѣленія проницаемости Калустовъ бралъ почву въ ея естественномъ состояніи съ помощью особаго прибора. Степень проницаемости выражена у него въ кубическихъ сантиметрахъ, представляющихъ количество протекшей воды въ теченіе $^1/_2$ или 1 часа черезъ слой почвы въ $^1/_4$, $^1/_2$, $^3/_4$ и 1 метр. толщины при діаметрѣ въ 13 дюймовъ.

Черезъ песокъ въ $^1/_2$ часа.		*Черезъ черноземъ въ 1 часъ.*
Толщина слоя.	Колич. воды.	Колич. воды.
$^1/_4$ метра	70,9.	25,04.
$^1/_2$ —	55,62.	12,22.
$^3/_4$ —	42,87.	8,1.
1 —	31,5.	6,52.

Для описанія характера почвы Петергофа я воспользуюсь работой г. Рощинина, именно тою ея частью [3]), гдѣ говорится о

---

[1]) Калустовъ. О проницаемости почвы для воды. Дисс., стр. 25.

[2]) Ивановъ. О распространеніи газовъ въ почвѣ. Дисс., стр. 27.

[3]) Рощининъ. Op. cit. стр. 16, 17, 18.

томъ районѣ, въ которомъ мнѣ приходилось производить свои изслѣдованія.

Въ этой части Петергофа синяя глина, образующая весьма толстый основной слой всей петергофской почвы, лежитъ на глубинѣ 2,71 метра. Кровля этой почвы имѣетъ разнообразный оттѣнокъ, такъ что надъ пластомъ синей глины лежитъ мѣстами красная (тощая) глина, мѣстами чистая желтая, или желтая съ прослойкой синей, или сѣрая съ прослойкой глинистаго песку. Надъ этимъ слоемъ лежитъ въ перемежку глинистый песчаникъ, при чемъ слой песку часто прикрываетъ тонкій слой глины, которая въ свою очередь снова покрываетъ слой песку; самое разнообразное выклиниваніе пластовъ въ этихъ мѣстахъ представляетъ обычное явленіе. Верхній слой состоитъ изъ торфа, исключая того мѣста, гдѣ глинистый песокъ представляетъ обнаженіе.

Вся кровля Петергофской силуріи произошла путемъ наносовъ, при чемъ пласты осаждались постепенно изъ осадковъ тѣхъ породъ, которыя размывались въ данную минуту, такъ что въ нѣкоторыхъ мѣстахъ мы встрѣчаемъ пласты песку и даже торфа, покрытые слоемъ глины. Въ высшей степени равномѣрно наклонная площадь почвы давала полную возможность также равномѣрно распредѣляться и кровельнымъ слоямъ. Чѣмъ дальше отъ залива, тѣмъ толще и разнообразнѣе кровля силуріи.

Для болѣе яснаго представленія о характерѣ напластываній приведу данныя, полученныя изъ двухъ буровыхъ скважинъ [1]).

I. Верхній слой — торфъ. На глубинѣ 8 сантим.—сѣрая глина. На глубинѣ 55 с.—сѣро-синеватый глинистый песокъ. На глубинѣ 80 сант.—крупный желтый песокъ. На глубинѣ 1 метра—глинистый песокъ. На глубинѣ 1,25 м.—начало глинистаго песка съ переслойкой сѣраго. На глубинѣ 1,55 — красная (тощая) глина.

II. Верхній слой—торфъ. На глубинѣ 55 с.—глинистый песокъ. На глубинѣ 1,25—желтая глина. На глубинѣ 2,25—желтая глина съ переслойкой синей.

---

[1]) По Рощинину № 21 и № 22. См. op. cit., стр. 10.

Мощный слой синей глины, лежащій глубже всѣхъ, весьма порозенъ и непроницаемъ. Онъ покрытъ разными породами другихъ глинъ, уступающими по своей порозности синей глинѣ, но за то, также какъ онъ, непроницаемыми. Затѣмъ по степени порозности слѣдуютъ глинистые пески и торфъ, который обладаетъ однако большей степенью проницаемости, чѣмъ глина и глинистый песокъ; наконецъ менѣе всѣхъ порозенъ и болѣе всѣхъ проницаемъ простой песокъ.

Степень порозности опредѣлялась д-ромъ Рощининымъ по способу Флюгге; степень проницаемости, выраженная въ кубическихъ сантиметрахъ, представляетъ количество протекшей воды въ теченіе часа черезъ слой почвы въ 10 сант. вышиною при діаметрѣ бюретки въ 1 сант. подъ давленіемъ столба воды въ 25 сант.

Результаты получены имъ слѣдующіе:

Синяя глина имѣетъ	порозность	58,56%.
— — —	проницаемость	0.
Желтая глина съ прослойк. синей	порозность . .	50,11%.
— — — —	проницаемость .	0.
Желтая глина — —	порозность . .	46,64%.
— — — —	проницаемость .	0.
Красная тощая глина — —	порозность . .	50,56%.
— — — — —	проницаемость .	0,060.
Желтый песокъ — — —	порозность . .	38,11%.
— — — — —	проницаемость .	0,023.
Сѣро-синев. глин. пес. — —	порозность . .	52,88%.
— — — — —	проницаемость .	0,273.
Глинистый песокъ — —	порозность . .	43,16%.
— — — —	проницаемость .	0,167.
Свѣтло-сѣрый песокъ — —	порозность . .	43,35%.
— — — —	проницаемость .	0,082.
Синяя глина съ пересл. сѣр. песка	порозность . .	40,16%.
— — — — —	проницаемость .	0,338.
Торфъ — — —	порозность . .	41,16%.
— — — —	проницаемость .	0,332.

V.

Разсмотримъ въ общихъ чертахъ тѣ условія, при которыхъ происходитъ загрязненіе почвы выгребными ямами. Жидкое содержимое выгребовъ подъ вліяніемъ гидростатическаго давленія просачивается сквозь стѣнки выгреба, проникаетъ въ почву и двигается въ горизонтальномъ направленіи, постепенно удаляясь отъ центра выгреба. Подъ дѣйствіемъ тяжести частицы жидкости по мѣрѣ удаленія отъ выгреба будутъ опускаться все ниже и ниже, пока не достигнутъ почвенной воды; такъ что въ общемъ онѣ будутъ описывать кривую въ родѣ той, какая получается при вытеканіи жидкости изъ боковаго отверстія наполненнаго сосуда, только гораздо болѣе растянутую. При этомъ движеніи будетъ происходить тоже, что и при прохожденіи жидкости черезъ фильтръ, т. е. ближайшіе къ стѣнкѣ выгреба слои будутъ задерживать на своей поверхности взвѣшенныя частицы, тѣ органическія вещества, которыя не успѣли еще перейти въ растворенное состояніе; нѣкоторыя частицы, болѣе мелкія, задержатся немного далѣе [1]). Жидкость, освобожденная отъ нерастворимыхъ частицъ, двигается дальше; почва впитываетъ ее; каждая частица земли покрывается жидкимъ, очень нѣжнымъ слоемъ [2]). Но поглотительная способность почвы, какъ мы знаемъ, имѣетъ свои предѣлы, а потому ближайшіе къ выгребу слои будутъ поглощать все менѣе и менѣе органическихъ веществъ и они тогда станутъ поглощаться точно такимъ же образомъ дальнѣйшими слоями.

Такое загрязненіе почвы будетъ происходить въ тѣхъ, конечно, границахъ, до которыхъ въ силу вышеуказанныхъ физическихъ условій могутъ достигать частицы жидкости. Границы почвы загрязненной и не загрязненной въ силу явленій капиллярности и эндосмоса, конечно, должны быть очень неправильны.

---

[1]) Доброславинъ. Гигіена, т. II, стр. 418.

[2]) Schloesing. Annales d'hygiène publ. 77 an., t. 47. p. 212.

Почва будетъ загрязнена тоже неравномѣрно, потому что составъ ея разнообразенъ, поглотительная способность далеко неодинакова. Въ общемъ же слѣдовало бы ожидать наибольшаго загрязненія около самыхъ стѣнокъ выгреба отъ осѣданія взвѣшенныхъ частицъ. Кромѣ того почва должна загрязняться по мѣрѣ углубленія къ дну выгреба все болѣе и болѣе, потому что подъ бо̀льшимъ гидростатическимъ давленіемъ происходитъ и болѣе значительное поглощеніе, какъ показали опыты д-ра Бекаревича [1]), надъ поглотительной способностью торфа по отношенію къ мочевинѣ. Это усиленное поглощеніе д-ръ Бекаревичъ объясняетъ увеличеніемъ поверхности соприкосновенія мочевины съ частицами торфа.

Всѣ эти соображенія относятся къ органическимъ веществамъ. Что же касается до азотной, азотистой кислоты и хлора, то они мало поглощаются почвой. Первые, какъ показали изслѣдованія Фодора надъ почвой различной глубины въ Буда-Пештѣ [2]), легко проникаютъ въ глубину. Хлоръ же мало или даже вовсе не поглощается почвой, потому что она производитъ диссоціаціи солей, причемъ задерживаются только основанія, а хлоръ большею частію въ соединеніи съ Са уносится въ растворѣ далѣе [3]).

Упомянемъ еще объ одномъ факторѣ, могущемъ вліять на распредѣленіе загрязненія около выгребныхъ ямъ, именно о дождѣ.

Какъ мы знаемъ, не вся, выпадающая на поверхность земли, дождевая вода проникаетъ въ глубину: часть ея стекаетъ, часть испаряется; все зависитъ отъ того, каковъ грунтъ, чѣмъ покрыта поверхность и какова ея форма. Въ общемъ принимается, что около $^1/_3$ всего выпадающаго дождя поглощается почвой [4]). Этотъ поглощенный дождь заставляетъ почвенную влагу проникнуть въ глубину, захватить съ собою скопившіяся въ верхнихъ слояхъ органическія вещества и увлечь ихъ въ болѣе глубокіе слои [5]).

---

[1]) Сборникъ работъ гигіен. лабор. Московск. универс., стр. 106.
[2]) Fodor. Hygienische Untersuchungen über Luft, Boden und Wasser. II.
[3]) Либихъ. Химія въ приложеніи къ земледѣлію и физіологіи растеній, стр. 92.
[4]) Флюгге, l. c., стр. 117; Кенигъ. Водоснабженіе, стр. 17.
[5]) Fodor, l. c., стр. 25.

Такимъ образомъ при помощи дождя загрязняющія почву вещества вымываются изъ верхнихъ слоевъ и попадаютъ въ почвенную воду. Если количество атмосферныхъ осадковъ въ годъ для Петербурга, принять 17,7 д. [1]), а для Петергофа 14,8 д. [2]), то выйдетъ, что на 1 кв. сажень выпадаетъ, (считая 9,82 ведра на каждый дюймъ) отъ 140—170 ведеръ. Изъ нихъ, значитъ, около 50 ведеръ проходитъ сквозь почву—цифра довольно почтенная, чтобы не остаться безъ вліянія на загрязненіе почвы. Но это вліяніе значительно умаляется тѣмъ обстоятельствомъ, что фильтрація дождя при существующихъ въ природѣ условіяхъ, происходитъ очень медленно. Такъ, по разсчету Гофмана [3]) нужно два и болѣе года, чтобы постороннія вещества, попавшія на поверхность земли, достигли глубины 3-хъ метровъ.

Хотя его изслѣдованія нуждаются еще въ провѣркѣ, но все же, безспорно, выщелачиваніе не успѣетъ достигнуть значительной степени, какъ туда прибудетъ новое количество просочившейся изъ выгреба жидкости.

О вліяніи же почвенной воды на степень загрязненія мы будемъ говорить ниже.

Если мы теперь обратимся къ числовымъ даннымъ нашихъ изслѣдованій, то замѣтимъ, что въ общихъ чертахъ указанный выше типъ загрязненія почвы выгребами сохраняется, но только въ общихъ чертахъ. За то найдемъ массу иногда довольно значительныхъ уклоненій въ частностяхъ, обусловленныхъ крайнимъ разнообразіемъ характера почвы, даже на небольшомъ пространствѣ. Это разнообразіе не должно нисколько насъ удивлять, если мы примемъ въ соображеніе, что почва около выгребовъ не нетронутая, дѣвственная, а подвергавшаяся неоднократному взрыванію и перемѣшиванію, напримѣръ, для укладки сруба, проложенія фундамента для пристроекъ и т. п. Кромѣ того, разные случайные элементы могли загрязнить почву въ участкѣ, откуда

---

[1]) Кенигъ, l. c.
[2]) Рощининъ, op. cit.
[3]) Archiv für Hygiene, II, стр. 166.

взята проба. Лучшимъ доказательствомъ послѣдняго можетъ служить то обстоятельство, что образцы почвы, взятые для сравненія въ сторонѣ отъ выгребовъ, въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ предполагалось, что почва не загрязнена, при анализѣ оказывались, иногда значительно загрязненными.

VI.

Первое уклоненіе отъ вышеуказанной схемы представляетъ то обстоятельство, что иногда слои почвы, лежащіе около самыхъ стѣнокъ выгреба или близко отъ нихъ, менѣе загрязнены, чѣмъ дальнѣйшіе. Я думаю, что это явленіе можно объяснить тѣмъ, что для укладки сруба вырывается обыкновенно яма, болѣе широкая, чѣмъ самъ срубъ и потомъ оставшееся свободное пространство засыпается землею. Хотя эту землю и убиваютъ, но все же она не достигаетъ той плотности, какую представляетъ нетронутая почва; кромѣ того выкопанная земля перемѣшивается съ мусорнымъ щебнемъ, известью и т. п., что я и находилъ въ образцахъ, взятыхъ возлѣ выгреба. Въ силу этихъ условій, т. е. большей рыхлости и примѣси элементовъ малоспособныхъ поглощать органическія вещества, слои возлѣ выгреба будутъ менѣе загрязняться, чѣмъ послѣдующіе.

Подтвержденіе вышеуказанному мы находимъ и въ своихъ изслѣдованіяхъ. Выгреба безъ сруба и выгреба съ неглубокимъ срубомъ (см. табл. IV и VI) этой особенности не имѣютъ, а наоборотъ, слои возлѣ самой стѣнки наиболѣе загрязнены.

Далѣе мы видимъ, что не около всѣхъ выгребовъ слои болѣе глубокіе, т. е. болѣе близкіе къ дну ихъ болѣе загрязнены, чѣмъ стоящіе выше. Именно, это уклоненіе мы находимъ около выгребовъ, расположенныхъ на Выборгской сторонѣ; около же выгребовъ Петергофскихъ загрязненіе увеличивается по мѣрѣ углубленія.

Объяснить это явленіе разницей въ характерѣ, наиболѣе близкаго къ дну, выгреба слоя, состоящаго изъ чистаго песку, въ то время, какъ верхніе слои имѣютъ большую или меньшую примѣсь

чернозема, по нашему мнѣнію, нельзя. Стоитъ только обратить вниманіе на то, что числа, показывающія количество азота, совершенно одинаковы въ этомъ глубокомъ песчаномъ слоѣ, начиная почти отъ сруба, въ то время, какъ верхніе слои представляютъ постепенное уменьшеніе при удаленіи отъ стѣнокъ выгреба. Содержаніе азота въ этомъ глубокомъ слоѣ также незначительно, какъ и въ незагрязненной выгребами почвѣ, взятой вдали отъ нихъ. Выходитъ, что выгребъ какъ бы вовсе не загрязняетъ этотъ глубокій слой.

Мнѣ кажется, гораздо вѣрнѣй можно объяснить такое незначительное загрязненіе глубокихъ слоевъ почвы тѣмъ, что они лежатъ ниже уровня почвенной воды [1]), которая выщелачиваетъ ихъ [2]). Что почвенная вода извлекаетъ изъ почвы продукты органическаго распада и сама загрязняется ими, доказано многочисленными анализами воды колодцевъ, находящихся въ сосѣдствѣ съ выгребными и помойными ямами, навозными кучами и т. п. Такая вода иногда оказывается чрезвычайно загрязненной, напр. въ Ганноверѣ оказалось на 1 литръ до 4198 мгр. органическихъ веществъ и 104,4 амміака [3],) между тѣмъ, какъ клоачная жидкость содержитъ на 1 литръ отъ 4040—9110 мгр. органическихъ веществъ [4]). Вымываніе веществъ, задержанныхъ почвой, Фодоръ доказываетъ слѣдующими, очень поучительными опытами, въ которыхъ онъ заставляетъ воду увлекать съ собою бактерій [5]).

Наполняютъ стеклянную трубку, длиною въ $1^1/_2$ метра, мелкозернистымъ пескомъ, заставляютъ его поколачиваніемъ плотно осѣсть и прокаливаютъ его для стерилизаціи. Нижній вытянутый конецъ трубки вставляютъ въ колбу, закупоренную ватой и наполненную растворомъ рыбьяго клея, конечно, предварительно стерилизированнаго. Если налить въ верхній конецъ стеклянной

---

[1]) По Климонтовичу:—во дворѣ лѣтн. Госпиталя 1,44 метр.; въ садикѣ Анатом. Инстит.—1,284. По наблюден. надъ буровой скважиной въ Гигіенич. лаборот. В. М. Академіи—1,291.

[2]) Доброславинъ. Гигіена, т. II, стр. 418.

[3]) Эрисманъ. Курсъ гигіены, стр. 189.

[4]) Приведено Бекаревичемъ (op. c.) изъ Gesundheitsingenieur 82. № 13,15 и 16.

[5]) Fodor. op. cit. стр. 27.

трубки 4—5 куб. сант. перешедшей въ гніеніе мочи, то, хотя она и просочится черезъ песокъ и попадетъ въ растворъ клея, но не заставитъ его гнить. Отсюда видно, что при медленной фильтраціи бактеріи совершенно задерживаются почвой.

Совершенно иное получается при быстрой фильтраціи. Для этого наливаютъ отъ 20—50 куб. сант. дистиллированной воды и тогда быстро просачивающаяся вода увлекаетъ съ собой бактеріи и клей загниваетъ. Особенно скоро бактеріи увлекаются въ глубину колебаніями почвенной воды.

Чтобы доказать это, вставляютъ нижній вытянутый конецъ трубки посредствомъ каучуковой пробки въ сосудъ съ рыбьимъ клеемъ; въ другое отверстіе пробки вставляется изогнутая стеклянная трубка, закупоренная ватой. Наливаютъ по прежнему мочу и клей остается чистымъ, не гніетъ. Если подуть въ изогнутую трубку и заставить этимъ растворъ клея подняться по трубкѣ, наполненной почвой до ея поверхности и потомъ дать жидкости быстро вернуться на прежнее мѣсто, то клей очень скоро загниваетъ. Мы видимъ, что колебанія почвенной воды извлекаютъ изъ почвы то, что медленно просачивающаяся дождевая вода не можетъ увлечь въ глубину. Но какъ велико выщелачиваніе загрязненной почвы и сколько органическихъ веществъ остается въ ней,— до сихъ поръ, кажется, никто не изслѣдовалъ. Фодоръ въ заключеніе къ вышеупомянутымъ опытамъ говоритъ только, что вопросъ о вліяніи колебаній почвенной воды на вымываніе различныхъ родовъ почвы заслуживаетъ вниманія и спеціальнаго изслѣдованія; что a priori можно только предполагать, что плотныя глинистыя породы энергичнѣе удерживаютъ въ себѣ вещества, чѣмъ легко проницаемыя, напр. песокъ.

Мнѣ случайно пришлось коснуться этого вопроса и по моимъ изслѣдованіямъ выходитъ, что изъ проницаемаго, мелко-песчанаго грунта, каковъ на Выборгской сторонѣ, (93,4% съ діаметр. зерна менѣе 0,25 мм.) вода извлекаетъ такъ много органическихъ веществъ, что онъ становится такъ же мало загрязненнымъ, какъ почва вдали отъ выгребовъ. Конечно, на основаніи столь немногочисленныхъ данныхъ нельзя дѣлать никакого окончательнаго вывода

и потребуются еще новыя изслѣдованія для провѣрки найденнаго явленія.

Въ подтвержденіе вышеуказаннаго выщелачиванія почвы почвенной водой приведу тѣ немногочисленныя данныя, какія мнѣ удалось найти въ работахъ лицъ, изслѣдовавшихъ загрязненіе почвы вообще.

Флюгге [1]) въ смѣшанной песчаной почвѣ Берлина нашелъ:

		Мтр.	Азота.
I. На улицѣ	на глубинѣ	0,5	0,22
—	на глубинѣ уровня почвен. воды, т. е.	4,95	0
II. На площади	на глубинѣ —	2,5	0,10
—	— —	5,0	0,054.

Бубновъ [2]) въ Москвѣ нашелъ въ почвѣ около дѣтской больницы:

I. На глубинѣ	35,5	сантим.	2,4887	азота.
—	248,5	„	9,4780	„
—	319,5	„	1,5464	„

Почвенная вода на глубинѣ 319,5—1,076 орган. веществъ и 0,152 хлора.

II. На глубинѣ	71,0	сантим.	3,0054	азота.
—	213,0	„	7,7770	„
—	284,0	„	0	„

Почвенная вода съ глубины 284,0 содержала 0,39 органическ. веществъ и 0,1240 хлора.

Клементьевъ [3]) нашелъ въ почвѣ Волкова кладбища:

Среднее изъ 41 анализа:

I. На глубинѣ отъ 0,10 метр. до 1,0 метра 2,083 азота.

Среднее изъ 33 анализовъ:

На глубинѣ болѣе 1 метра . . . . . 0,691 азота.

---

[1]) Flügge. Beitrage zur Hygiene, стр. 87 и 88.

[2]) Сборникъ работъ гиг. лабор. Моск. Унив.

[3]) Клементьевъ. Опытъ количеств. опредѣл. микроорганизм. въ кладбищ. почвѣ. См. въ таблицахъ тѣ могилы, гдѣ была замѣчена грунтовая вода.

II. Въ почвѣ луговой около кладбища найдено:

Среднее изъ 15 анализовъ:

На глубинѣ отъ 0,10 до 0,5 метр. 1,08 азота.

Среднее изъ 10 анализовъ:

На глубинѣ отъ 1,37 до 1,60 метр. 0,15 азота.

Уровень почвенной воды на Волковомъ кладбищѣ по изслѣдованіямъ Пеля находится на 4 футахъ. Почва по Шухову представляетъ жирную глину и суглинокъ. Всѣ цифры азота показываютъ въ граммахъ количество его, содержащееся въ 1 килограммѣ почвы, высушенной при 100°; въ водѣ—количество граммъ въ 1 литрѣ.

VII.

Величина района почвы, на который распространяется загрязняющее дѣйствіе выгребовъ, опредѣлялась мною по слѣдующимъ признакамъ.

Брались образцы почвы въ той же мѣстности, но вдали отъ выгреба, гдѣ не предполагалось какихъ либо источниковъ загрязненія. Къ сожалѣнію, избѣжать послѣднихъ не всегда удавалось: въ нѣкоторыхъ случаяхъ при анализѣ иные слои почвы оказывались сравнительно значительно загрязненными, вѣроятно, отъ случайныхъ причинъ. Поэтому я принималъ за нормальное загрязненіе данной мѣстности, не зависящее отъ вліянія выгребовъ, только однообразныя небольшія числа содержанія азота въ почвѣ.

Если, удаляясь отъ стѣнокъ выгреба, я получалъ пробы, подходящія близко по содержанію азота къ полученному нормальному загрязненію, то принималъ ихъ за предѣлъ вліянія выгребовъ.

Вторымъ признакомъ служило то обстоятельство, что въ тѣхъ мѣстахъ, загрязненіе которыхъ не зависѣло отъ выгребовъ, количество азота уменьшалось по мѣрѣ углубленія (около выгребовъ было всегда наоборотъ). Такое же уменьшеніе находили: Фодоръ въ Пештѣ въ тѣхъ многочисленныхъ пробахъ, которыя онъ бралъ нарочно вдали отъ выгребовъ, Флюгге въ Берлинѣ и Лейпцигѣ, Бубновъ на окраинахъ Москвы и т. д.

На основаніи этихъ признаковъ поясъ загрязненія почвы выгребами оказался очень значительнымъ, а именно: толщиною отъ одного аршина (съ одной стороны выгреба въ Петергофѣ см. табл. VI) до пяти аршинъ слишкомъ на Выборгской сторонѣ (см. табл. III).

Что эта послѣдняя граница не есть максимальная можно судить потому во первыхъ, что Вольфгюгель [1]) находилъ на разстояніи 4,5 метра (6,3 аршина) отъ навозной ямы на глубинѣ 2,3 метра, т. е. на уровнѣ дна ея, значительное количество органическихъ веществъ—около 6,0 гр. на 1 килогр. Во вторыхъ, я изслѣдовалъ выгреба, хотя и легко проницаемые, но не наиболѣе проницаемые, каковы вышеупомянутыя „поглощающія ямы“, не требующія очистки по десяти лѣтъ.

Величина района почвы, загрязненной выгребомъ, зависитъ отъ глубины выгреба, характера окружающей его почвы и способа постройки самой ямы.

Значеніе *глубины* выгребной ямы, т. е. разстоянія ея дна отъ поверхности почвы, проявилось въ моихъ изслѣдованіяхъ тѣмъ, что наименьшая толщина загрязненнаго пояса почвы оказалась около выгребовъ глубиною въ 1 аршинъ (на частной дачѣ въ Петергофѣ) и на 1 метръ (выгребъ безъ сруба на Выборгской). Въ первомъ загрязняющее вліяніе выгреба исчезаетъ на разстояніи 0,71—1,0 метра отъ стѣнокъ выгреба; во второмъ на разстояніи 2 метровъ (см. табл. VI и IV), въ то время какъ болѣе глубокіе выгреба загрязняютъ въ Петергофѣ на два и болѣе метра, а на Выборгской до 5 слишкомъ аршинъ; при чемъ замѣтимъ, что выгребъ въ одинъ метръ глубиною безъ сруба, т. е. условія проникновенія въ почву нечистотъ въ данномъ случаѣ наиболѣе благопріятны.

Размѣръ выгреба—объемъ его—не долженъ вліять на загрязненіе почвы существеннымъ образомъ, потому что главное условіе, чтобы былъ постоянный притокъ нечистотъ, одинаково соблю-

---

[1]) Zeitschrift für Biologie XI, стр. 473.

дается при выгребахъ всякихъ размѣровъ. Такъ, Карловичъ [1]) считаетъ, что при принятой у насъ системѣ устройства и очистки выгребовъ въ нихъ постоянно находится до $^1/_4$ количества нечистотъ. Я же находилъ ихъ наполненными болѣе, чѣмъ на половину. Также изъ моихъ изслѣдованій нельзя вывести никакой зависимости объема выгреба на распространеніе загрязненія.

Если мы сравнимъ районъ загрязненія около выгребовъ на Выборгской сторонѣ и въ Петергофѣ, то замѣтимъ значительную разницу въ пользу послѣднихъ, зависящую отъ *грунта*, окружающаго выгреба. Въ плотномъ глинистомъ малопроницаемомъ грунтѣ Петергофа максимальная граница вліянія выгреба лежитъ почти на такомъ разстояніи, на какомъ въ проницаемой песчаной почвѣ Выборгской стороны начинается минимальная граница. Именно, въ Петергофѣ это разстояніе колеблется отъ 0,71 до двухъ слишкомъ метровъ, а на Выборгской сторонѣ отъ двухъ до трехъ съ половиной метровъ, т. е. въ среднемъ оно вдвое меньше, чѣмъ во второмъ.

Способность глины задерживать энергичнѣе органическія вещества и пропускать ихъ менѣе въ глубь была замѣчена Фодоромъ, что ясно видно изъ его таблицы [2]), выведенной въ среднемъ изъ 134 анализовъ песчаной и 36 глинистой почвы, высушенной при 100° Ц.

На глубинѣ:	1 метр.	2 метр.	4 метр.	
Песчаная почв.	0,4665	0,327	0,191	Граммъ азота на 1 килогр. почвы.
Глинист. почв.	0,460	0,322	0,117	

VIII.

Разсмотримъ теперь степень загрязненія почвы около выгребовъ.

Maximum содержанія азота получился у меня 12,66 грм., т. е. больше, чѣмъ наибольшія цифры у Фодора [3]) въ Пештѣ, получившаго 12,36 грм. и у Бубнова [4]) въ Москвѣ—9,478.

---

[1]) Карловичъ. Инженерно-санитарные очерки, стр. 59.
[2]) Fodor, l. c., стр. 213.
[3]) Ibidem, стр. 218.
[4]) Бубновъ, l. c., см. табл. II.

Среднее количество азота для Петергофа составляетъ—2,04 грм. изъ 49 анализовъ и для Петербурга—3,79 грм. изъ 56 анализовъ.

По слоямъ среднее количество азота (въ грамм. на 1 кило сухой почвы) получилось слѣдующее:

	Петергофъ.	Петербургъ.
1-й слой	1,52 грм. или 197	2,18 грм. или 270
2-й „	1,87 „ — 230	4,90 „ — 636
3-й „	2,82 „ — 366	0,77 „ — 100.

Для болѣе удобнаго сравненія я принялъ наименьшее количество за сто и другія числа выразилъ въ отношеніи къ нему во второмъ столбцѣ.

Среднее для 1-го слоя выведено изъ пробъ, взятыхъ на глубинѣ отъ 0,5—0,71 метра; для 2-го отъ 0,89—1,07 м. въ Петергофѣ и отъ 1 метра до уровня почвенной воды въ Петербургѣ; для 3-го около $1^1/_2$ м. въ Петергофѣ и ниже уровня почвенной воды въ Петербургѣ.

Такимъ образомъ, въ среднихъ числахъ мы видимъ тоже, что было говорено ранѣе, т. е. что въ Петергофѣ загрязненіе увеличивается по мѣрѣ углубленія, а въ Петербургѣ это увеличеніе простирается только до уровня почвенныхъ водъ.

Чтобы удобнѣе сравнивать результаты моихъ анализовъ съ анализами другихъ изслѣдователей, я составилъ слѣдующую таблицу. Въ ней анализы расположены по степени увеличенія граммъ азота, найденнаго въ 1 килограммѣ почвы, высушенной при 100° Ц.

Такъ какъ Фейхмейеръ и Вольфгюгель вычисляли количество азота, заключающееся въ 1 кубическомъ метрѣ почвы, то я перевелъ ихъ въ вѣсовое отношеніе, пользуясь тѣмъ, что вышеупомянутые изслѣдователи даютъ также общее количество нерастворимаго осадка, которое почти равно вѣсу почвы, высушенной при 100° Ц.

Имя изслѣдователя.	Глубина въ метрахъ.	Число изслѣдованій.	АЗОТЪ. Среднее.	АЗОТЪ. Minimum и maximum.	Мѣсто изслѣдованія.
Фодоръ [1]	1,0—4,0	67	0,0686	—	Незагрязненная почва.
Шютценбергъ [2].	—	—	0,10	—	
Клементьевъ [3].	0,5—1,6	18	0,123	0,—3,12	Около Волкова кладбища въ СПБ. (луговая почва)
Вольфгюгель [4].	—	3	0,278	—	Въ Мюнхенѣ незагрязн. почва.
„	—	1	0,37	—	
Флекъ [5]	0,75—2,0	27	0,573	0,04—2,18	Въ Дрезденѣ больш. часть около стоковъ.
Флюгге [6]	—	27	0,607	0,—1,77	Въ Берлинѣ уличная почва.
Клементьевъ ...	—	94	0,716	—	Волково кладбище.
Вольфгюгель ...	—	6	0,805	0,04 2,85	Въ Мюнхенѣ подъ каменн. выгребами.
„	—	9	0,894	—	Въ Мюнхенѣ подъ стоками въ 1874 г.
Флюгге.....	—	8	0,897	0,32—2,38	Въ Лейпцигѣ на улицахъ.
Бубновъ.	—	19	0,939	—	На окраинахъ г. Москвы.
Delesse [7]	—	—	1,01	—	На кладбищѣ.
Фодоръ.	1,0—4,0	40	1,320	—	Въ Пештѣ очень загрязн. почва.
Эммерихъ [8] ...	—	8	1,35	—	Въ Лейпцигѣ накатн. насыпка новыхъ домовъ.
Вольфгюгель....	—	3	1,37	—	Въ Мюнхенѣ подъ старыми стоками.
Бубновъ.	0,355—4,26	37	1,426	0,285—9,478	Въ Москвѣ почва централ. улицъ.
Шютценбергеръ.	—	—	1,500	—	На кладбищѣ.
Мои.	0,5—2,49	49	2,04	0,20—9,58	Въ Петергофѣ около выгребовъ.
Эммерихъ	—	13	2,76	1,16—5,07	Въ Лейпцигѣ накатн. насыпка старыхъ домовъ.
Фейхмейеръ [9]...	—	3	3,26	—	Въ Мюнхенѣ подъ старыми стоками.
Мои.	0,5—2,13	56	3,79	0,45—12,66	Въ Петербургѣ около выгребовъ.

[1]) Fodor. Op. cit. II, стр. 211.

[2]) Schuster. Handbuch der Hygiene und Gewerbekrankheiten. Herausg. von Pettenkofer und Ziemsen.

[3]) Клементьевъ. Op. cit. стр. 83.

[4]) Zeitschrift für Biologie XI, стр. 467, 469 и 473.

[5]) V. Jahresbericht über des Medicinalwesen in Königr. Sachsen, стр. 179.

[6]) Flügge. Beitrage zur Hygiene.

[7]) Delesse. Annales des mines. 5-me série, Mémoires V.

[8]) Zeitschrift für Biologie XVIII, стр. 285 и 287.

[9]) Zeitschrift für Biologie XI, стр. 467.

Въ этой таблицѣ мои цифры стоятъ въ самомъ низу и слѣдовательно почва около выгребовъ оказывается наиболѣе загрязненной. Только почва около плохо устроенныхъ стоковъ и земляная насыпка на накатахъ половъ въ старыхъ домахъ, выполняющая отчасти пространство между потолкомъ одного и поломъ другаго, вышележащаго этажа, оказывается загрязненной почти въ той же степени. Большее содержаніе азота мы находимъ только въ рѣчномъ илѣ послѣ разлива, гдѣ Делессъ [1]) нашелъ 5,0—7,0 азота или въ осадкѣ на орошаемыхъ клоачной жидкостью поляхъ Женевелье около Парижа [2]), гдѣ найдено 5,71—7,30 азота и т. п. мѣстахъ. Впрочемъ, подобное и даже большее количество азота мы встрѣчаемъ и въ нашихъ изслѣдованіяхъ въ слоѣ почвы, близкомъ къ выгребу. Если же сравнить мои цифры съ цифрами азота, найденнаго въ незагрязненной дѣвственной почвѣ, то получится весьма рѣзкій контрастъ.

Такъ, почва около выгребовъ въ Петергофѣ окажется въ 16 $^1/_2$, а въ Петербургѣ въ 30 разъ грязнѣе дѣвственной почвы, изслѣдованной Клементьевымъ. Для сравненія я взялъ цифры Клементьева, какъ близкія къ среднему содержанію азота въ чистой почвѣ изъ изслѣдованій, указанныхъ въ таблицѣ.

Если же взять для сравненія цифры Фодора, то загрязненіе окажется еще рѣзче, потому что цифры Клементьева почти вдвое болѣе, чѣмъ у Фодора.

Загрязненіе почвы на незащищенномъ кладбищѣ оказывается невиннымъ въ сравненіи съ почвой около выгребовъ; такъ, Волково кладбище въ 5,3 раза чище, чѣмъ изслѣдованныя мною мѣста на Выборгской сторонѣ.

Среднее количество азота, содержащееся въ почвѣ улицъ и дворовъ, колеблется въ довольно значительныхъ размѣрахъ отъ 0,573—1,426. Такое колебаніе зависитъ отъ того, гдѣ была взята почва для изслѣдованія: съ окраинъ ли или изъ центральныхъ частей городовъ. Такъ, на окраинахъ Фодоръ получилъ въ среднемъ

---

[1]) Delesse, op. cit., см. табл. II.

[2]) Поповъ. Искусство оздоровленія городовъ.

0,068 азота; Бубновъ—0,939, а въ центральныхъ частяхъ первый получилъ 1,32, а второй—1,426. Но, если даже взять для сравненія почву улицъ и дворовъ съ наибольшимъ количествомъ азота, т. е. по Фодору „очень загрязненную,“ то окажется, что почва около выгребовъ превосходитъ ее загрязненіемъ почти въ три раза, что видно изъ нашихъ изслѣдованій почвы на Выборг. сторонѣ.

Я не говорю уже о такихъ пробахъ, которыя содержатъ maximum азота. Эти во 100 разъ болѣе загрязнены, чѣмъ дѣвственная почва и въ 10 разъ болѣе, чѣмъ „очень загрязненная“. Фодору приходилось видѣть въ Будапештѣ такія пробы почвы, въ которыхъ содержалось больше органическихъ веществъ (до 12,36 грм. азота на 1 кил. почвы), чѣмъ ихъ содержится въ одинаковомъ по вѣсу количествѣ свѣжихъ нечистотъ (смѣсь изъ мочи и кала), а мнѣ пришлось изслѣдовать почву, загрязненную даже нѣсколько больше (до 12,66 на 1 кил.).

Для болѣе полнаго разсмотрѣнія степени загрязненія почвы около выгребныхъ ямъ, мы воспользуемся ранѣе разобранными данными о районѣ загрязненія.

Мы видѣли, что загрязняющее вліяніе выгреба простирается на разстояніи отъ 0,71 до 3,55 метровъ. Примемъ за среднее 2,5 м. Вольфгюгель считаетъ для Мюнхена средній размѣръ выгребовъ: 1,6 метра глубины и 5,4 кв. метра въ площади основанія, т. е. сторона его ровна 2,32 метра.

Около такого выгреба загрязненная имъ почва будетъ занимать площадь въ видѣ квадрата съ закругленными углами со сторонами въ 2,5+2,32+2,5=7,32 метра.

Площадь такого квадрата ровна 7,32×7,32=53,58 кв. м. Вычтя площадь выгреба—5,4 и на закругленія 5,37, получимъ 42,8 кв. м., т. е. получимъ площадь района, загрязняемаго этимъ выгребомъ. На такой площади, слѣдовательно, можно умѣстить еще 8 такихъ же выгребовъ.

Вольфгюгель [1]) считаетъ, что выгреба въ среднемъ наполнены всегда на половину, т. е. на высоту въ 0,8 метра; такую же

[1]) Zeitsch. f. Biologie XI, стр. 477.

приблизительно толщину имѣетъ изслѣдованный нами загрязненный слой (отъ 0,71 до уровня почвенной воды). Значитъ, около каждаго вышеуказаннаго средняго выгреба, мы найдемъ какъ бы погребенными на глубинѣ одного аршина еще восемь другихъ выгребовъ, наполненныхъ землею, содержащей въ Петербургѣ въ каждомъ килограммѣ 3,8 грамм. азота, что равняется половинѣ количества азота, содержащагося въ томъ же по вѣсу количествѣ смѣси изъ свѣжей мочи и кала.

Изъ этихъ приблизительныхъ разсчетовъ мы видимъ, что значительное количество содержимаго выгребовъ поглощается почвой и остается въ ней; но это далеко не все количество нечистотъ, проникающихъ въ почву изъ выгребовъ. Петтенкоферъ (для Мюнхена) полагаетъ, что 90% содержимаго ихъ впитывается въ почву [1]). Рейхъ (для Берлина)—70% [2]); Базальгетъ [3]) (для Англіи) около $^2/_3$ и Эрисманъ (для Петербурга)—$^2/_3$ [4]). Если мы примемъ содержаніе выгребовъ по Бельграну, изслѣдовавшему ихъ въ Парижѣ и нашедшему въ среднемъ 5,23 на 1000 частей, т. е. почти въ полтора раза больше, чѣмъ въ почвѣ Петербурга, то достаточно выгребу четыре раза наполниться, чтобы $^2/_3$ содержимаго его, попавши въ почву, возмѣстили въ ней все найденное нами количество азота.

А это количество накопилось впродолженіе многихъ лѣтъ. Сколько же разъ за это время выгребъ наполнялся и какое количество нечистотъ, не задержанное почвой, попало въ почвенную воду!

Изъ моихъ изслѣдованій можно замѣтить вліяніе двухъ обстоятельствъ на степень загрязненія почвы: a) времени, впродолженіе котораго дѣйствовалъ выгребъ и b) характера почвы, его окружающей.

Докторъ Бубновъ [5]) изслѣдовалъ почву, присланную ему др-мъ Архангельскимъ и взятую около выгребной ямы, дѣйствовавшей

---

[1]) Петтенкоферъ. Канализація и вывозъ нечистотъ, стр. 17.
[2]) Карловичъ. Op. cit, стр. 59.
[3]) Поповъ. Op. cit., стр. 92.
[4]) Эрисманъ. Различн. способъ удаленія нечистотъ.
[5]) Сборн. раб. гиг. лабор. Моск. Унив. 1. с.

четыре года. Яма имѣетъ въ глубину пять аршинъ; до высоты четырехъ аршинъ она выслана бревенчатымъ срубомъ. Въ яму проведена труба изъ трехъ ватерклозетовъ, двухъ ваннъ и изъ кухни. Почва около нея—мелкозернистый, желто-красный песокъ съ удѣльнымъ вѣсомъ 2,5. Объемъ поръ 35,1%; водоемкость—98,1. Проницаемость ямы настолько велика, что въ первый разъ ее пришлось опоражнивать только къ концу втораго года ея существованія. По разсчету Бубнова она поглотила за это время содержимое выгреба въ четыре раза большее, чѣмъ объемъ самой ямы. Однимъ словомъ условія загрязненія были самыя благопріятныя.

Пробы почвы для анализа были взяты на глубинѣ дна ямы, у ея стѣнки, т. е. на 3,55 метр. (5 арш.) и остальныя на глубинѣ 2,84 м. (4 ар.). Результаты анализа получились слѣдующіе:

	въ метрахъ			
Разстояніе отъ сруба	0	0,89	1,60	4,26.
Азота	1,8441	0,6147	0,0315	0,0173.
Хлора	0,0803	0,0962	0,0963	0,0802.
Воды	3,9080	3,2276	2,7775	2,2884.

Азотъ и хлоръ показаны въ граммахъ, на 1 килогр. почвы, высушенной при 100°, а вода въ процентахъ. Если сравнить количество азота около этого выгреба съ любымъ изъ изслѣдованныхъ мною на Выборгской сторонѣ, тоже находящихся въ песчаной почвѣ, то окажется громадная разница. По моему мнѣнію, значительно большее загрязненіе въ моихъ изслѣдованіяхъ не можетъ не зависѣть главнымъ образомъ отъ того, что я выбиралъ выгреба долго дѣйствовавшіе, успѣвшіе значительно засорить почву.

Выше мы видѣли, что среднее содержаніе азота почвы въ Петербургѣ равно 3,79 грам., а въ Петергофѣ—2,04. Выходитъ, что глинистая почва загрязнена меньше, чѣмъ песчаная. Такой результатъ, какъ будто, противорѣчитъ изслѣдованіямъ надъ поглотительной способностью различныхъ родовъ почвы, изъ которыхъ оказалось, что болѣе всего поглощаетъ глина, потомъ черноземъ и наконецъ песокъ [1]). Но такое противорѣчіе только кажущееся.

---

[1]) Deutsche Vierteljarsschrift f. öfent. Gesundheitspfl. B. VIII, стр 582.

Загрязненіе почвы зависитъ не только отъ поглотительной способности ея, но и отъ количества загрязняющей жидкости, профильтровавшейся черезъ почву. Мы только что видѣли примѣръ того, что загрязненіе почвы значительнѣе около долго дѣйствовавшихъ выгребовъ, т. е. пропустившихъ большее количество своего содержимаго. Изъ вышеприведенныхъ изслѣдованій проницаемости почвы Петербурга и Петергофа видно, что первая значительно проницаемѣе второй, проницаемость которой иногда даже равна нулю. Въ силу этихъ условій выгреба въ Петергофѣ опоражниваются гораздо чаще, чѣмъ въ Петербургѣ; значитъ, въ первомъ меньшее количество загрязняющей жидкости попадаетъ въ почву и слѣдовательно меньше ее загрязняетъ.

Кромѣ того мы знаемъ, что задерживательная способность песчаныхъ фильтровъ значительно увеличивается по прошествіи нѣкотораго времени ихъ дѣйствія, вслѣдствіе образованія пленки, покрывающей весь песокъ и проникающей въ промежутки между отдѣльными песчинками [1]). Точно также и поглотительная способность песчаной почвы около выгребовъ можетъ со временемъ увеличиться. Въ глинистой же почвѣ подобная пленка повлечетъ за собой только еще большее уменьшеніе безъ того незначительной ея проницаемости.

XI.

Все время разбирая загрязненіе почвы органическими веществами, мы судили о степени загрязненія по количеству азота, содержащагося въ ней и не принимали во вниманіе количество хлора. Азотъ признанъ всѣми изслѣдователями за наиболѣе вѣрный показатель загрязненія почвы. Что же касается до хлора, то онъ встрѣчается только въ сильно загрязненной почвѣ, если, конечно, сама почва не содержитъ поваренную соль, напр. въ солончакахъ, но какъ показатель *степени* загрязненія считается сомнительнымъ. Флюгге прямо говоритъ, что анализы хлора въ почвѣ даютъ слишкомъ маловажныя данныя для рѣшенія вопроса

[1]) Эрисманъ. Курсъ гигіены. I, стр. 248.

объ ея загрязненіи [1]). Кромѣ того мы уже указывали, что почва мало или даже вовсе не поглощаетъ хлора вслѣдствіе диссоціаціи солей.

И дѣйствительно, въ нашихъ изслѣдованіяхъ количество хлора далеко не всегда совпадаетъ съ количествомъ азота и вообще не представляетъ какой либо типичной картины, годной для тѣхъ или другихъ выводовъ.

Что касается до содержанія воды въ почвѣ, то мы остановимся на ней нѣсколько подробнѣе.

Первое, что бросается въ глаза,—это разнообразіе содержанія ея на небольшомъ пространствѣ въ слояхъ различной глубины и въ одномъ и томъ же слоѣ. Подтверждается такимъ образомъ мнѣніе [2]), что результатъ изслѣдованія абсолютнаго содержанія воды въ почвѣ можетъ относиться только къ ограниченному пространству, изъ котораго взята проба, такъ что обобщенія относительно содержанія воды въ почвѣ сосѣднихъ мѣстъ могутъ быть сдѣланы съ большой осторожностью.

Чѣмъ же обусловливается это разнообразіе содержанія воды? Водоудерживательная способность почвы зависитъ отъ ея механическаго строенія: порозности, проницаемости, отъ удѣльнаго вѣса и величины ея мелкихъ частицъ [3]). Конечно, всѣ эти причины играютъ извѣстную роль, но въ небольшомъ районѣ трудно допустить значительную ихъ разницу; поэтому главная причина разнообразія въ содержаніи воды будетъ указанное впервые Фодоромъ [4]) количество содержанія загрязняющихъ органическихъ веществъ, которыя дѣлаютъ почву гумозной и потому болѣе способной вбирать воду. Въ доказательство онъ приводитъ свои параллельныя химическія изслѣдованія и опредѣленія ея влажности, при чемъ онъ замѣчаетъ, что не можетъ быть и рѣчи о вліяніи вида почвы, потому что изслѣдованныя имъ пробы состояли изъ однообразнаго известковаго, кварцеваго песку съ почти одинаковымъ зерномъ.

---

[1]) Flügge. Beitrage zur Hygiene, стр. 86.
[2]) Эрисманъ. Курсъ гигіены I, стр. 145.
[3]) Доброславинъ. Op. cit., стр. 409.
[4]) Fodor. Op. cit., стр. 75.

Фодоръ нашелъ:

На глубинѣ	1	метр.	14,6%	воды.
—	2	„	14,1	„
—	3	„	11,3	„
—	4	„	8,6	„

Бубновъ [1]) въ своихъ изслѣдованіяхъ почвы Москвы подтвердилъ выводъ Фодора; онъ также придаетъ главное значеніе количеству органическаго вещества, хотя не отрицаетъ и другихъ причинъ, какъ-то: составъ самыхъ органическихъ веществъ, химическій составъ почвы и т. д. Онъ нашелъ, что въ пробахъ, теряющихъ при прокаливаніи на килограммъ высушенной почвы

отъ	0— 50	грам.	содержится	въ среднемъ	9,0393%
—	50—100	„	„	„	18,7873%
—	100—200	„	„	„	23,3222%
—	200 и выше	„	„	„	39,3027%.

Для болѣе удобнаго сравненія Бубновъ принялъ среднюю потерю при прокаливаніи и содержаніе воды въ первой группѣ за единицу; тогда остальныя выразились въ отношеніи къ ней такъ:

0— 50	—	1	—	1.
50—100	—	4,3	—	2,1.
100—200	—	7,8	—	2,6.
200 и выше	—	17,6	—	4,3.

То есть, увеличеніе содержанія воды въ почвѣ идетъ не пропорціонально съ увеличеніемъ количества органическихъ веществъ, а отстаетъ.

Въ нашихъ пробахъ также можно замѣтить соотношеніе между количествомъ воды и азота стоитъ, только сопоставить количество воды и азота въ томъ же слоѣ.

	Петербургъ.		*Петергофъ.*	
	Азотъ.	Вода.	Азотъ.	Вода.
I слой	2,18	28,24	1,52	16,32.
II „	4,90	35,13	1,87	18,33.
III „	0,77	20,53	2,82	23,36.

[1]) Сборникъ работъ гиг. лаб. Моск. Унив.

Если мы примемъ наименьшее количество азота и воды за единицу и выразимъ остальныя въ отношеніи къ ней, то найдемъ:

	Петербургъ.		*Петергофъ.*	
	Азотъ.	Вода.	Азотъ.	Вода.
I слой	2,83	1,37	1,00	1,00
II „	6,36	1,73	1,23	1,12
III „	1,00	1,00	1,85	1,43

Если разобьемъ всѣ пробы на группы по количеству азота, то получимъ въ среднемъ въ группахъ содержащихъ:

	Петербургъ.	*Петергофъ.*
отъ 0,2—1 грм. азота	21,65% воды	17,45% воды.
— 1—2 „ „	26,67 „	16,85 „
— 2—4 „ „	28,94 „	22,38 „
— 4 и выше „	42,00 „	31,72 „

или, принявъ наименьшее среднее количество азота и воды за единицу:

	Петербургъ.		*Петергофъ.*	
	Азотъ.	Вода.	Азотъ.	Вода.
отъ 0,2—1	1	1	1	1
— 1—2	2,7	1,2	2,3	0,97
— 2—4	5	1,3	4,4	1,28
— 4 и больше	12,1	1,9	10,9	1,8.

Результатъ получается тотъ же, что у Фодора и Бубнова— существованіе прямой зависимости влажности почвы отъ ея загрязненія органическими веществами. Прямой пропорціональности нѣтъ: увеличеніе влажности значительно отстаетъ отъ увеличенія количества азота; напр., азотъ увеличился въ четвертой группѣ въ 12 разъ сравнительно съ первой, а влажность только вдвое.

Для первой и второй группы нѣтъ соотношенія между азотомъ и водой въ Петергофѣ: количество воды одинаково, несмотря на значительную разницу въ содержаніи азота; а именно, во второй группѣ азота въ 2,3 раза болѣе, чѣмъ въ первой. Такое явленіе не должно насъ нисколько удивлять, если мы вспомнимъ, что въ Петергофѣ почва глинистая и обладающая значительной гигроскопичностью. За то въ третьей и четвертой группахъ отно-

шеніе между количествомъ азота и количествомъ воды совершенно такое же, какъ въ Петербургѣ, такъ и въ Петергофѣ, и разница въ характерѣ почвы совершенно стушевалась.

Влажность почвы колеблется у меня отъ 9% до 49,5% и слѣдовательно въ меньшихъ предѣлахъ, чѣмъ у Бубнова, у котораго она оказалась отъ 1,9—59,8%. Даже наименьшая степень влажности лежитъ выше того количества (4%), которое Фодоръ считаетъ нужнымъ для того, чтобы разложеніе шло съ полной интензивностью. Въ самомъ сухомъ слоѣ (верхнемъ въ Петергофѣ см. выше) мы находимъ среднюю влажность 16,32%, почти равную той, при которой (17%) въ опытахъ Фодора [1]) разложеніе шло наиболѣе энергично.

Что касается до большей влажности, то Фодоръ нашелъ, что даже при полномъ насыщеніи почвы водою, при чемъ послѣдняя покрывала почву слоемъ въ 1—2 мм., процессъ разложенія не только не останавливался, но продолжалъ быть очень напряженнымъ.

Однимъ словомъ, влажность почвы около выгребовъ на столько велика, что разложеніе массы органическихъ веществъ, находящихся въ ней, можетъ происходить съ полной интензивностью.

Въ заключеніе скажу нѣсколько словъ о двухъ выгребныхъ ямахъ, которыя не были приняты во вниманіе во всѣхъ предыдущихъ разсчетахъ. Я потому выдѣлилъ ихъ особо, что онѣ по устройству отличаются отъ всѣхъ вышеупомянутыхъ выгребныхъ ямъ; кромѣ того, какъ и слѣдовало ожидать, почва около нихъ не даетъ такой типичной картины, какъ около всѣхъ остальныхъ выгребныхъ ямъ. Обѣ эти выгребныя ямы состоятъ изъ бревенчатыхъ срубовъ, устроенныхъ по принципу отдѣленія жидкихъ изверженій отъ плотныхъ, со спускомъ воды и водъ ватерклозетовъ въ городскія трубы. Изъ данныхъ, полученныхъ при изслѣдованіи (см. табл. IX), мы видимъ, что почва загрязнена около этихъ ямъ меньше, чѣмъ около всѣхъ остальныхъ, такъ что онѣ пред-

---

[1]) Fodor. Op. cit., стр. 44—45.

ставляютъ какъ бы меньшее зло. Но стоитъ только вспомнить, что стоки, по которымъ проходятъ жидкія нечистоты, устроены большею частію плохо, промываются водою слабо, что содержимое точно также просачивается черезъ стѣнки ихъ въ почву, какъ и черезъ стѣнки выгребныхъ ямъ. Такимъ образомъ, вредъ отъ возможности загрязненія почвы около самой выгребной ямы не устраняется, а только уменьшается, но за то стоками загрязненіе разносится на большее пространство. Въ остальномъ почва около этихъ ямъ не представляетъ ничего особеннаго, исключая развѣ незначительнаго содержанія хлора, который уносится въ растворѣ, въ видѣ поваренной соли, сточными трубами и мало попадаетъ въ почву.

На основаніи всѣхъ данныхъ, полученныхъ мною при изслѣдованіи почвы около выгребныхъ ямъ, можно придти къ слѣдующимъ выводамъ:

1) Проницаемые выгреба представляютъ постоянный фокусъ для загрязненія почвы на значительное разстояніе.

2) Почва загрязнена въ такой значительной степени, что о самоочищеніи ея не можетъ быть и рѣчи и процессы гніенія въ ней могутъ происходить съ полной энергіей, чему

3) вполнѣ благопріятствуетъ значительная влажность почвы, обусловленная присутствіемъ въ ней массы органическихъ веществъ.

4) Почвенная вода, выщелачивая почву, загрязняемую выгребными ямами, является какъ бы естественной канализаціей ея, въ ущербъ чистотѣ колодцевъ и рѣкъ.

Пользуюсь случаемъ выразить мою глубочайшую признательность уважаемому профессору **А. П. Доброславину**, какъ за предложеніе темы и способа выполненія ея, такъ и за постоянную любезность, съ которой онъ давалъ мнѣ совѣты и указанія подходящихъ для изслѣдованія мѣстъ.

Приношу еще искреннюю благодарность В. Н. Клементьеву за товарищескую помощь при началѣ моей работы.

ОБЪЯСНЕНІЕ ТАБЛИЦЪ.

Таблицы I и II.

Выгребная яма во дворѣ Гигіенической Лабораторіи В. М. Академіи. Размѣры: 2,34 метра длины, $1^1/_2$ м. ширины, $1^1/_2$ м. глубины, Таблица I-я показываетъ составъ почвы, взятой съ короткой стороны; таблица II-я—съ длинной.

Таблица III.

Выгребная яма на мѣстѣ жилыхъ помѣщеній бывшей больницы для душевно-больныхъ при В. М. Академіи. Размѣры сруба: длина и ширина по 1,42 м.; глубина—2,13 м.

Таблица IV.

Выгребная яма въ огородѣ, недалеко отъ Гигіенической Лабораторіи В. М. А. безъ сруба. Размѣры: длина и ширина 0,25 метр., глубина 1 м. Почва около нея сильно унавоженная.

Таблица V.

Выгребная яма при тюрьмѣ на Выборгской сторонѣ. Яма старая, заброшенная, наполовину засыпанная мусоромъ. Размѣры: длина 3 метра, ширина 2,1 м. и глубина 1,7.

Таблица VI.

Выгребная яма на частной дачѣ въ Петергофѣ. Длина 2,67 метр. ширина—1,60, глубина 0,70.

Таблица VII.

Выгребная яма при богадѣльнѣ въ Петергофѣ. Длина 3 м., ширина 1,15; глубина 2,04.

Таблица VIII.

Двѣ выгребныя ямы при тюрьмѣ въ Петергофѣ. Размѣры: ширина—1,65 м.; длина неизвѣстна, потому что одна стѣнка скошена и изъ нея идетъ труба къ другому выгребу, имѣющему ширину—0,9 м. Глубина обѣихъ—2,4 м. Съ одной стороны перваго выгреба пробы возлѣ стѣнки и на разстояніи 1 метра взяты на глубинѣ 0,5 и 0,71. Глубже брать нельзя было, такъ какъ эта стѣнка размыта и труба провалилась при вбиваніи.

Таблица IX.

Два выгреба: одинъ при Гигіенической Лабораторіи В. М. А. (во дворѣ), а другой при главномъ зданіи бывшаго ветеринарнаго института. Ямы устроены по системѣ отдѣленія жидкихъ изверженій отъ плотныхъ. Размѣры обѣихъ: длина и ширина по 1 м., глубина по 2 метра.

Таблица I.

Глубина, на которой брались пробы въ метрахъ.	Разстояніе отъ стѣнки выгреба въ метрахъ.	Видимый характеръ взятой пробы почвы.	Количество вещества въ 1 килограм. сухой почвы въ граммахъ.		Количество воды въ процентахъ.
			Азота.	Хлора.	
0,71	0	Черноземъ съ пескомъ и мусорнымъ щебнемъ.	1,70	0,249	24,8
1,07	„	Тоже.	1,95	0,347	24,8
1,42	„	Черный песокъ.	0,64	0,644	22,4
2,13	„	Сѣрый песокъ.	0,40	0	21,6
0,71	0,36	Черноземъ съ пескомъ и мусорнымъ щебнемъ.	2,29	1,372	27,2
1,07	„	Черноземъ.	6,54	1,701	47,1
1,42	„	Черный и сѣрый песокъ въ перемежку.	0,39	0,870	21,0
0,71	0,71	Черноземъ съ пескомъ и мусоромъ.	2,17	1,156	26,8
1,07	„	Черноземъ.	8,31	2,758	46,6
1,42	„	Сѣрый песокъ.	0,50	0,124	20,1
0,71	1,42	Черноземъ съ пескомъ и известью.	1,56	0,641	22,1
1,07	„	Черноземъ.	7,77	1,932	48,3
1,42	„	Сѣрый песокъ.	0,53	0,144	21,4
0,71	1,78	Песокъ, мусоръ и известь.	1,64	1,33	25,1
1,07	„	Черноземъ.	4,28	1,60	47,0
1,42	„	Песокъ.	0,39	0,064	19,5
0,71	2,49	Песокъ и мусоръ.	0,72	0,035	23,0
1,07	„	Черноземъ съ пескомъ.	0,45	0,062	21,8
1,42	„	Сѣрый песокъ.	0,49	0	21,6

Таблица II.

Глубина, на которой брались пробы въ метрахъ.	Разстояніе отъ стѣнки выгреба въ метрахъ.	Видимый характеръ взятой пробы почвы.	Количество вещества въ 1 килограм. сухой почвы въ граммахъ.		Количество воды въ процентахъ.
			Азота.	Хлора.	
0,71	0	Черноземъ, песокъ и мусорный щебень.	1,32	0,085	24,3
1,07	„	Тоже съ остатками перегнившихъ щепокъ.	3,57	0,289	36,2
1,42	„	Тоже.	1,95	0,151	19,1
0,71	0,71	Песокъ, кирпичный щебень и известка.	1,65	0,249	49,8
1,07	„	Черноземъ.	9,64	1,822	45,3
1,42	„	Черный песокъ.	2,76	0,138	22,6
0,71	1,07	Черноземъ, песокъ и мусоръ.	2,31	0,574	26,3
1,07	„	Черноземъ.	7,39	1,745	46,32
1,42	„	Сѣрый песокъ.	0,52	0,163	19,4
0,71	1,42	Черноземъ, песокъ и мусорный щебень.	2,13	0,154	25,6
1,07	„	Черноземъ.	3,13	0,456	24,1
1,42	„	Сѣрый песокъ.	0,54	0,181	19,2
0,71	2,13	Черноземъ, песокъ и известь.	0,78	0,133	25,1
1,07	„	Черноземъ съ пескомъ.	0,62	0,055	27,7
1,42	„	Сѣрый песокъ.	0,54	0	19,4
Вдали отъ выгреба.					
0,71	—	Черноземъ, песокъ и известь.	0,64	0	21,6
1,07	—	Тоже.	0,51	0	18,1
1,42	—	Сѣрый песокъ.	0,30	0	16,5

Таблица III.

Глубина, на которой брались пробы въ метрахъ.	Разстояніе отъ стѣнки выгреба въ метрахъ.	Видимый характеръ взятой пробы почвы.	Количество вещества въ 1 килограм. сухой почвы въ граммахъ.		Количество воды въ процентахъ.
			Азота.	Хлора.	
0,71	0	Черноземъ, песокъ и мусоръ.	3,67	0,045	44,4
1,07	„	Тоже.	3,80	0,125	40,4
1,21	„	Тоже.	3,18	0,197	36,6
0,71	0,71	Черноземъ, песокъ и мусоръ.	0,69	0,030	15,6
1,07	„	Черноземъ и песокъ.	4,26	0,040	38,2
0,71	1,42	Песокъ, мусоръ и небольшая примѣсь чернозема.	3,11	0,069	26,7
1,07	„	Черноземъ и перегнившее дерево.	12,66	1,101	49,5
1,50	„	Супесокъ.	0,99	0,065	22,2
0,71	1,78	Черноземъ и песокъ.	1,43	0,134	24,0
1,07	„	Черноземъ и перегнившее дерево.	6,54	0,830	46,3
1,42	„	Сѣрый песокъ.	7,46	0,090	27,0
2,13	„	Сѣрый песокъ.	0,18	0,000	23,0
0,71	2,49	Черноземъ и песокъ.	1,97	0,143	29,0
1,07	„	Черноземъ и перегнившее дерево.	4,73	0,195	48,4
1,42	„	Черноземъ и песокъ.	6,72	0,184	45,6
0,71	3,55	Черноземъ и песокъ.	0,87	0	31,6
1,07	„	Черноземъ и перегнившее дерево.	1,23	0,042	35,0
1,50	„	Сѣрый песокъ.	0,19	0	25,4
2,13	„	Сѣрый песокъ.	0,385	0	27,2
Съ другой стороны.					
0,71	„	Черноземъ и песокъ.	2,96	0,148	32,5
1,07	„	Тоже.	2,97	0,341	26,8
0,71	„	Песокъ мусоръ и черноземъ.	2,83	0,122	28,1
1,07	„	Черноземъ.	9,38	0,250	40,0
1,50	„	Сѣрый песокъ.	0,78	0,136	24,1

Таблица IV.

Глубина, на которой брались пробы въ метрахъ.	Разстояніе отъ стѣнки выгреба въ метрахъ.	Видимый характеръ взятой пробы почвы.	Количество вещества въ 1 килограм. сухой почвы въ граммахъ.		Количество воды въ процентахъ.
			Азота.	Хлора.	
0,5	0	Черноземъ.	6,66	1,27	45,2
1,0	„	Тоже.	7,76	3,80	44,8
1,5	„	Сѣрый песокъ.	1,25	0,966	20,7
0,5	1	Черноземъ.	4,52	0,372	32,8
1,0	„	Тоже.	6,10	1,130	43,6
1,5	„	Песокъ.	0,89	0,378	20,7
0,5	2	Черноземъ.	3,64	1,480	32,5
1,0	„	Тоже.	3,02	1,530	21,6
1,5	„	Песокъ.	0,99	0,256	21,9
Вдали отъ выгреба.					
0,5	„	Черноземъ и песокъ.	6,42	0,075	33,1
1,0	„	Тоже.	2,74	0,067	25,0
1,5	„	Песокъ.	0,72	0	17,7

Таблица V.

Глубина, на которой брались пробы въ метрахъ.	Разстояніе отъ стѣнки выгреба въ метрахъ.	Видимый характеръ взятой пробы почвы.	Количество вещества въ 1 килограм. сухой почвы въ граммахъ.		Количество воды въ процентахъ.
			Азота.	Хлора.	
0,50	0	Черноземъ, песокъ и мусоръ.	2,16	0,619	23,5
1,00	„	Черноземъ.	5,51	0,972	28,6
1,70	„	Черноземъ.	6,91	1,298	36,4
0,50	1,42	Черноземъ, песокъ и мусоръ.	1,10	0,290	21,4
1,00	„	Черноземъ и песокъ.	2,32	0,303	24,6
1,70	„	Песокъ съ небольшою примѣсью чернозема.	2,69	0,796	27,3
0,50	2,13	Песокъ съ небольшою примѣсью чернозема.	0,66	0,144	20,3
1,00	„	Тоже.	0,57	0,150	22,0
1,70	„	Желтый песокъ.	0,49	0,141	18,5

Таблица VI.

Глубина, на которой брались пробы въ метрахъ.	Разстояніе отъ стѣнки выгреба въ метрахъ.	Видимый характеръ взятой пробы почвы.	Количество вещества въ 1 килограм. сухой почвы въ граммахъ.		Количество воды въ процентахъ.
			Азота.	Хлора.	
Съ короткой стороны.					
0,71	0	Желтая глина съ тряпками.	2,99	0,277	27,8
0,89	„	Сѣрая глина.	4,58	0,116	36,0
1,07	„	Желтая глина съ примѣсью песку.	5,63	0,246	18,9
1,50	„	Крупный песокъ.	0,84	0,119	16,1
0,71	1	Глина съ примѣсью песку.	0,56	0,031	18,3
1,07	„	Тоже.	1,05	0,091	18,0
1 50	„	Глина съ переслойкой крупнаго песку.	0,99	0,148	15,6
Съ длинной стороны.					
0,71	0,71	Глина съ пескомъ.	1,14	0,150	17,0
1,07	„	Крупный желтый песокъ.	0,54	0,121	15,5
1,50	„	Тоже.	0,74	0,058	14,6
0,71	1,42	Желтая глина съ переслойкой крупнаго желтаго песку.	0,90	0,030	16,5
0,89	„	Крупный желтый песокъ.	0,75	0,058	14,1
1,07	„	Глинистый песокъ.	0,65	0,029	14,6
1,50	„	Тоже.	0,20	0,057	12,0
Вдали отъ выгреба.					
0,71	—	Глинистый песокъ.	1,48	0,014	12,6
1,07	—	Тоже.	0,69	0,00	12,5
1,50	—	Тоже.	0,16	0,00	11,8

Таблица VII.

Глубина, на которой брались пробы въ метрахъ.	Разстояніе отъ стѣнки выгреба въ метрахъ.	Видимый характеръ взятой пробы почвы.	Количество вещества въ 1 килограм. сухой почвы въ граммахъ.		Количество воды въ процентахъ.
			Азота.	Хлора.	
Съ длинной стороны.					
0,71	0	Глина съ пескомъ и известью.	1,21	0,187	18,1
1,07	„	Глина съ примѣсью песку.	1,99	0,255	21,5
1,42	„	Сѣрая глина.	2,39	0,329	22,7
0,71	1,0	Сѣрая глина.	1,18	0,124	18,0
1,07	„	Желтая глина съ переслойкой синей.	1,38	0,119	14,5
1,42	„	Тоже.	1,93	0,251	19,2
0,71	3,0	Красный песокъ и глина	1,07	0,352	14,2
1,07	„	Сѣрый глинистый песокъ.	0,94	0,699	20,1
1,42	„	Сѣрая глина съ примѣсью песку.	0,73	0,806	35,3
Съ короткой стороны.					
0,71	1,0	Кирпичъ, глина и песокъ.	1,15	0,451	22,1
1,07	„	Сѣрая глина	1,45	0,671	15,8
1,42	„	Тоже.	2,37	1,528	30,2
0,71	2,0	Красный крупный песокъ.	1,81	0,114	9,0
1,07	„	Глина, песокъ и перегнившая щепа.	0,98	0,153	15,6
1,42	„	Сѣрая глина.	1,03	0,116	9,2
Вдали отъ выгреба.					
1.07	—	Песокъ, глина и известь.	1,03	0	14,4
1,42	—	Садовая земля.	2,01	0,059	15,3
1,78	—	Красная глина.	1,06	0,065	21,9
2,49	—	Синяя глина.	0,60	0,072	29,4

ПОЛОЖЕНІЯ.

1. Полная дезинфекція проницаемыхъ выгребныхъ ямъ невозможна.
2. Устройство выгребныхъ ямъ съ деревяннымъ срубомъ, подобно ямамъ безъ сруба, должно быть воспрещено.
3. Выгреба не непроницаемые должны находиться отъ жилыхъ построекъ не ближе 2 саженъ.
4. Количество хлора въ почвѣ не можетъ служить надежнымъ критеріемъ степени загрязненія почвы.
5. Абсолютная влажность почвы зависитъ, главнымъ образомъ, отъ содержанія въ ней органическихъ веществъ.
6. При пережиганіи по способу Кіельдаль-Гильфарта прибавленіе окиси ртути должно быть избѣгаемо.

Curriculum vitae.

Всеволодъ Яковлевичъ **Головацкій**, сынъ профессора Львовскаго университета, родился въ 1861 году въ гор. Львовѣ, въ Австро-Венгріи. Въ 1871 году поступилъ въ Виленскую классическую гимназію, а, по окончаніи ея, въ 1879 году поступилъ въ Императорскій Московскій университетъ, гдѣ и окончилъ курсъ въ 1884 году. Съ 1885 года состоитъ сверхштатнымъ младшимъ медицинскимъ чиновникомъ при Медицинскомъ Департаментѣ Министерства Внутреннихъ Дѣлъ, съ прикомандированіемъ къ Императорской Военно-Медицинской Академіи для научнаго усовершенствованія. При ней онъ сдалъ экзаменъ на степень доктора медицины въ 1887 году и въ настоящее время представилъ диссертацію подъ заглавіемъ: „Загрязненіе почвы выгребными ямами“.